

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-189264

(43)Date of publication of application : 04.07.2003

(51)Int.Cl.

H04N 7/01

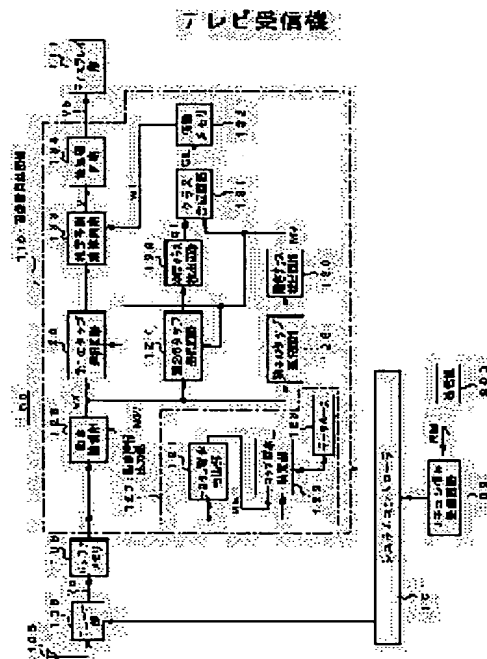
(21)Application number : 2001-380682

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 13.12.2001

(72)Inventor : NAKAMURA YOSHITERU  
KONDO TETSUJIRO  
TATSUHIRA YASUSHI  
NOIDE YASUSHI**(54) DEVICE AND METHOD FOR PROCESSING IMAGE SIGNAL, DEVICE AND METHOD FOR GENERATING COEFFICIENT DATA, PROGRAM FOR PERFORMING RESPECTIVE METHODS, AND COMPUTER READABLE MEDIUM WITH THE PROGRAM RECORDED THEREON**

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make an artificial image of a telop, etc., on a screen obtained with an output image signal easier to watch.**SOLUTION:** A motion information outputting part 120 detects a motion amount of a position corresponding to the artificial image of the telop, etc., in the screen obtained with a video signal Va, and supplies information MOV showing the motion amount to a motion compensating part 125. The motion compensating part 125 compensates the motion of the video signal VA on the basis of the motion information MOV. A video signal Vb is obtained from the motion-compensated video signal VA by using class sorting adaptive processing. Pixel data y at a position of interest in the video signal Vb is generated with an estimation equation by using pixel data xi of a predictive tap extracted from a video signal Va' in relation to the position of interest and coefficient data wi read from a coefficient memory 132 in accordance with a class of the position of interest.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

3/7

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-189264

(P2003-189264A)

(43)公開日 平成15年7月4日(2003.7.4)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 4 N 7/01

識別記号

F I

H 0 4 N 7/01

テマコード\*(参考)

Z 5 C 0 6 3

審査請求 未請求 請求項の数25 O L (全 32 頁)

(21)出願番号 特願2001-380682(P2001-380682)

(22)出願日 平成13年12月13日(2001.12.13)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 中村 芳晃

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 近藤 哲二郎

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74)代理人 100090376

弁理士 山口 邦夫 (外1名)

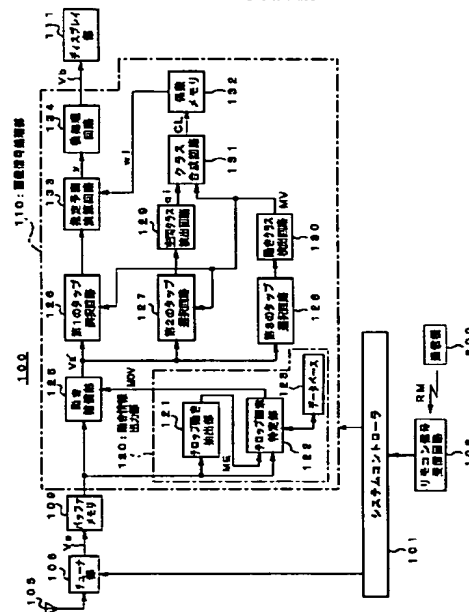
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像信号処理装置および画像信号処理方法、係数データ生成装置および係数データ生成方法、並びに各方法を実行するためのプログラムおよびそのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体

(57)【要約】

【課題】出力画像信号により得られる画面でテロップなどの人工的画像を見やすくする。

【解決手段】動き情報出力部120は、映像信号Vaにより得られる画面のうちテロップなどの人工的画像に対応する位置の動き量を検出し、この動き量を示す情報MOVを動き補償部125に供給する。動き補償部125では、動き情報MOVに基づいて、映像信号Vaの動き補償をする。動き補償後の映像信号Vaからクラス分類適応処理により映像信号Vbを得る。映像信号Vbにおける注目位置の画素データを、映像信号Vaより注目位置に関連して抽出された予測タップの画素データxiと、注目位置のクラスに対応して係数メモリ132から読み出された係数データwiとを用いて、推定式により生成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の画素データからなる第1の画像信号を複数の画素データからなる第2の画像信号に変換する画像信号処理装置であって、

上記第1の画像信号に基づいて、上記第2の画像信号における注目位置が人工的画像に対応する位置にあるとき、該注目位置の動き情報を出力する動き情報出力手段と、

上記動き情報出力手段より出力される上記注目位置の動き情報に基づいて、上記第1の画像信号に対して動き補償を行う動き補償手段と、

上記動き補償手段で動き補償が行われた上記第1の画像信号から、上記注目位置に対して時間方向および空間方向の周辺に位置する複数の第1の画素データを選択する第1のデータ選択手段と、

上記第1のデータ選択手段で選択された複数の第1の画素データを用いて、上記第2の画像信号における上記注目位置の画素データを生成する画素データ生成手段とを備えることを特徴とする画像信号処理装置。

【請求項2】 上記動き情報出力手段は、上記第2の画像信号における注目位置が人工的画像に対応する位置にあるか否かを、上記第1の画像信号による複数画面における、上記注目位置に対応する所定画素のレベル関係を示すパターンに基づいて判定することを特徴とする請求項1に記載の画像信号処理装置。

【請求項3】 上記画素データ生成手段は、上記動き補償手段で動き補償が行われた上記第1の画像信号から、上記注目位置の周辺に位置する複数の第2の画素データを選択する第2のデータ選択手段と、上記第2のデータ選択手段で選択された複数の第2の画素データに基づいて、上記注目位置の画素データが属するクラスを検出するクラス検出手段と、上記クラス検出手段で検出されたクラスに対応した、推定式の係数データを発生する係数データ発生手段と、上記係数データ発生手段で発生された係数データおよび上記第1のデータ選択手段で選択された複数の第1の画素データを用いて、上記推定式に基づいて、上記第2の画像信号における上記注目位置の画素データを算出して得る演算手段とを有することを特徴とする請求項1に記載の画像信号処理装置。

【請求項4】 上記人工的画像に対応する位置は、該人工的画像のエッジ位置であることを特徴とする請求項1に記載の画像信号処理装置。

【請求項5】 上記動き情報出力手段は、上記第1の画像信号により得られる画面のうち人工的画像が存在するラインに関して水平方向の動き量の情報を出力する動き情報出力部と、上記動き情報出力部より出力される動き量の情報に基づいて、上記第1の画像信号に対して動き補償を行う動き

補償部と、

上記動き補償部で動き補償が行われた上記第1の画像信号により得られる画面毎に各画素が上記人工的画像に対応する位置の画素であるか否かを判定する判定部と、画面の各画素に対応したカウンタを有し、上記判定部で人工的画像に対応する位置の画素であると判定されたか否かによりカウンタ値を更新するカウンタ部と、上記画面の各画素に対応したカウンタのカウント値および上記動き情報出力部より出力される動き情報に基づいて、上記第2の画像信号における上記注目位置の動き情報を生成する動き情報生成部とを有することを特徴とする請求項1に記載の画像信号処理装置。

【請求項6】 上記動き情報生成部は、上記人工的画像に対応した位置にある所定の注目位置の動き情報を生成する際、該所定の注目位置に連続する、上記人工的画像に対応する位置にない所定範囲の他の注目位置を上記人工的画像に対応する位置にあると見なして、該他の注目位置に対して、上記所定の注目位置の動き情報に関連して動き情報を生成することを特徴とする請求項5に記載の画像信号処理装置。

【請求項7】 上記動き情報生成部は、上記所定の注目位置に連続する上記所定範囲の他の注目位置の一部または全部が既に人工的画像に対応する位置と見なされて動き情報が生成されているとき、該一部または全部の他の注目位置に対して上記注目位置の動き情報に関連して生成する新たな動き情報における動き量が既に生成されている動き情報における動き量に比べて大きいときは、上記一部または全部の他の注目位置に対する動き情報を上記新たな動き情報に置き換えることを特徴とする請求項6に記載の画像信号処理装置。

【請求項8】 上記画面における上記人工的画像の開始位置を検出する開始位置検出手段と、上記開始位置検出手段で検出される開始位置に基づいて、上記画面の各画素に対応したカウンタのカウント値を補正する補正手段とを有することを特徴とする請求項5に記載の画像信号処理装置。

【請求項9】 上記画面における上記人工的画像の終了位置を検出する終了位置検出手段と、上記終了位置検出手段で検出される終了位置に基づいて、上記画面の各画素に対応したカウンタのカウント値を補正する補正手段とを有することを特徴とする請求項5に記載の画像信号処理装置。

【請求項10】 複数の画素データからなる第1の画像信号を複数の画素データからなる第2の画像信号に変換する画像信号処理方法であって、上記第2の画像信号における注目位置が人工的画像に対応する位置にあるとき、該注目位置の動き情報を出力する第1のステップと、上記第1のステップで出力される上記注目位置の動き情報に基づいて、上記第1の画像信号に対して動き補償を

行う第2のステップと、

上記第2のステップで動き補償が行われた上記第1の画像信号から、上記注目位置に対して空間方向および時間方向の周辺に位置する複数の第1の画素データを選択する第3のステップと、

上記第3のステップで選択された複数の第1の画素データを用いて、上記第2の画像信号における上記注目位置の画素データを生成する第4のステップとを備えることを特徴とする画像信号処理方法。

【請求項11】 上記第1のステップでは、上記第2の画像信号における注目位置が人工的画像に対応する位置にあるか否かを、上記第1の画像信号による複数画面における、上記注目位置に対応する所定画素のレベル関係を示すパターンに基づいて判定することを特徴とする請求項10に記載の画像信号処理方法。

【請求項12】 上記第4のステップは、上記第2のステップで動き補償が行われた上記第1の画像信号から、上記注目位置の周辺に位置する複数の第2の画素データを選択するステップと、上記選択された複数の第2の画素データに基づいて、上記注目位置の画素データが属するクラスを検出するステップと、

上記検出されたクラスに対応した、推定式の係数データを発生するステップと、

上記発生された係数データおよび上記第3のステップで選択された複数の第1の画素データを用いて、上記推定式に基づいて、上記第2の画像信号における上記注目位置の画素データを算出して得るステップとを有することを特徴とする請求項10に記載の画像信号処理方法。

【請求項13】 上記人工的画像に対応する位置は、該人工的画像のエッジ位置であることを特徴とする請求項10に記載の画像信号処理方法。

【請求項14】 上記第1のステップは、上記第1の画像信号により得られる画面のうち人工的画像が存在するラインの水平方向の動き情報を取得する取得ステップと、

上記取得されたラインの水平方向の動き情報に基づいて、上記第1の画像信号に対して動き補償を行う補償ステップと、

上記動き補償が行われた上記第1の画像信号により得られる画面毎に各画素が上記人工的画像に対応する位置の画素であるか否かを判定する判定ステップと、

上記判定ステップで人工的画像に対応する位置の画素であると判定されたか否かにより、画面の各画素に対応したカウンタのカウント値を更新する更新ステップと、

上記画面の各画素に対応したカウンタのカウント値および上記取得されたラインの水平方向の動き情報に基づいて、上記第2の画像信号における上記注目位置の動き情報を生成する生成ステップとを有することを特徴とする

請求項10に記載の画像信号処理方法。

【請求項15】 上記生成ステップでは、上記人工的画像に対応した位置にある所定の注目位置の動き情報を生成する際、該所定の注目画素に連続する、上記人工的画像に対応する位置にない所定範囲の他の注目位置を上記人工的画像に対応する位置にあると見なして、該他の注目位置に対して、上記所定の注目位置の動き情報に関連して動き情報を生成することを特徴とする請求項14に記載の画像信号処理方法。

【請求項16】 上記生成ステップでは、上記所定の注目位置に連続する上記所定範囲の他の注目位置の一部または全部が既に人工的画像に対応する位置と見なされて動き情報が生成されているとき、該一部または全部の他の注目位置に対して上記注目位置の動き情報に関連して生成する新たな動き情報における動き量が既に生成されている動き情報における動き量に比べて大きいときは、上記一部または全部の他の注目位置に対する動き情報を上記新たな動き情報に置き換えることを特徴とする請求項15に記載の画像信号処理方法。

【請求項17】 上記画面における上記人工的画像の開始位置を検出する検出ステップと、上記検出された開始位置に基づいて、上記画面の各画素に対応したカウンタのカウント値を補正する補正ステップとをさらに有することを特徴とする請求項14に記載の画像信号処理方法。

【請求項18】 上記画面における上記人工的画像の終了位置を検出する検出ステップと、上記検出された終了位置に基づいて、上記画面の各画素に対応したカウンタのカウント値を補正する補正ステップとをさらに有することを特徴とする請求項14に記載の画像信号処理方法。

【請求項19】 複数の画素データからなる第1の画像信号を複数の画素データからなる第2の画像信号に変換するために、

上記第1の画像信号に基づいて、上記第2の画像信号における注目位置が人工的画像に対応する位置にあるとき、該注目位置の動き情報を出力する第1のステップと、

上記第1のステップで出力される上記注目位置の動き情報に基づいて、上記第1の画像信号に対して動き補償を行う第2のステップと、

上記第2のステップで動き補償が行われた上記第1の画像信号から、上記注目位置に対して時間方向および空間方向の周辺に位置する複数の第1の画素データを選択する第3のステップと、

上記第3のステップで選択された複数の第1の画素データを用いて、上記第2の画像信号における上記注目位置の画素データを生成する第4のステップとを備える画像信号処理方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な媒体。

【請求項20】 複数の画素データからなる第1の画像信号を複数の画素データからなる第2の画像信号に変換するために、

上記第1の画像信号に基づいて、上記第2の画像信号における注目位置が人工的画像に対応する位置にあるとき、該注目位置の動き情報を出力する第1のステップと、

上記第1のステップで出力される上記注目位置の動き情報に基づいて、上記第1の画像信号に対して動き補償を行う第2のステップと、

上記第2のステップで動き補償が行われた上記第1の画像信号から、上記注目位置に対して時間方向および空間方向の周辺に位置する複数の第1の画素データを選択する第3のステップと、

上記第3のステップで選択された複数の第1の画素データを用いて、上記第2の画像信号における上記注目位置の画素データを生成する第4のステップとを備える画像信号処理方法をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項21】 複数の画素データからなる第1の画像信号を複数の画素データからなる第2の画像信号に変換する際に使用される推定式の係数データを生成する装置であって、

上記第1の画像信号に対応する生徒信号に基づいて、上記第2の画像信号に対応する教師信号における注目位置が人工的画像に対応する位置にあるとき、該注目位置の動き情報を出力する動き情報出力手段と、

上記動き情報出力手段より出力される上記注目位置の動き情報に基づいて、上記生徒信号に対して動き補償を行う動き補償手段と、

上記動き補償手段で動き補償が行われた上記生徒信号から、上記教師信号における注目位置の周辺に位置する複数の第1の画素データを選択する第1のデータ選択手段と、

上記第1のデータ選択手段で選択された上記複数の第1の画素データに基づいて、上記注目位置の画素データが属するクラスを検出するクラス検出手段と、

上記動き補償手段で動き補償が行われた上記生徒信号から、上記教師信号における注目位置の周辺に位置する複数の第2の画素データを選択する第2のデータ選択手段と、

上記クラス検出手段で検出されたクラス、上記第2のデータ選択手段で選択された複数の第2の画素データおよび上記教師信号における注目位置の画素データを用いて、クラス毎に、上記推定式の係数データを求める演算手段とを備えることを特徴とする係数データ生成装置。

【請求項22】 上記演算手段は、

上記クラス検出手段で検出されたクラス、上記第2のデータ選択手段で選択された複数の第2の画素データおよび上記教師信号における注目位置の情報データを用い

て、上記クラス毎に、上記推定式の係数データを得るための正規方程式を生成する正規方程式生成部と、

上記正規方程式生成部で生成された正規方程式を解いて、上記クラス毎に、上記推定式の係数データを求める係数データ演算部とを有してなることを特徴とする請求項21に記載の係数データ生成装置。

【請求項23】 複数の画素データからなる第1の画像信号を複数の画素データからなる第2の画像信号に変換する際に使用される推定式の係数データを生成する係数データ生成方法であって、

上記第1の画像信号に対応する生徒信号に基づいて、上記第2の画像信号に対応する教師信号における注目位置が人工的画像に対応する位置にあるとき、該注目位置の動き情報を出力する第1のステップと、

上記第1のステップで出力される上記注目位置の動き情報に基づいて、上記生徒信号に対して動き補償を行う第2のステップと、

上記第2のステップで動き補償が行われた上記生徒信号から、上記教師信号における注目位置の周辺に位置する複数の第1の画素データを選択する第3のステップと、上記第3のステップで選択された上記複数の第1の画素データに基づいて、上記注目位置の画素データが属するクラスを検出する第4のステップと、

上記第2のステップで動き補償が行われた上記生徒信号から、上記教師信号における注目位置の周辺に位置する複数の第2の画素データを選択する第5のステップと、上記第4のステップで検出されたクラス、上記第5のステップで選択された複数の第2の画素データおよび上記教師信号における注目位置の画素データを用いて、クラス毎に、上記推定式の係数データを求める第6のステップとを備えることを特徴とする係数データ生成方法。

【請求項24】 複数の画素データからなる第1の画像信号を複数の画素データからなる第2の画像信号に変換する際に使用される推定式の係数データを生成するために、

上記第1の画像信号に対応する生徒信号に基づいて、上記第2の画像信号に対応する教師信号における注目位置が人工的画像に対応する位置にあるとき、該注目位置の動き情報を出力する第1のステップと、

上記第1のステップで出力される上記注目位置の動き情報に基づいて、上記生徒信号に対して動き補償を行う第2のステップと、

上記第2のステップで動き補償が行われた上記生徒信号から、上記教師信号における注目位置の周辺に位置する複数の第1の画素データを選択する第3のステップと、

上記第3のステップで選択された上記複数の第1の画素データに基づいて、上記注目位置の画素データが属するクラスを検出する第4のステップと、

上記第2のステップで動き補償が行われた上記生徒信号から、上記教師信号における注目位置の周辺に位置する

複数の第2の画素データを選択する第5のステップと、上記第4のステップで検出されたクラス、上記第5のステップで選択された複数の第2の画素データおよび上記教師信号における注目位置の画素データを用いて、クラス毎に、上記推定式の係数データを求める第6のステップとを有する係数データ生成方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な媒体。

【請求項25】 複数の画素データからなる第1の画像信号を複数の画素データからなる第2の画像信号に変換する際に使用される推定式の係数データを生成するために、

上記第1の画像信号に対応する生徒信号に基づいて、上記第2の画像信号に対応する教師信号における注目位置が人工的画像に対応する位置にあるとき、該注目位置の動き情報を出力する第1のステップと、

上記第1のステップで出力される上記注目位置の動き情報に基づいて、上記生徒信号に対して動き補償を行う第2のステップと、

上記第2のステップで動き補償が行われた上記生徒信号から、上記教師信号における注目位置の周辺に位置する複数の第1の画素データを選択する第3のステップと、上記第3のステップで選択された上記複数の第1の画素データに基づいて、上記注目位置の画素データが属するクラスを検出する第4のステップと、

上記第2のステップで動き補償が行われた上記生徒信号から、上記教師信号における注目位置の周辺に位置する複数の第2の画素データを選択する第5のステップと、上記第4のステップで検出されたクラス、上記第5のステップで選択された複数の第2の画素データおよび上記教師信号における注目位置の画素データを用いて、クラス毎に、上記推定式の係数データを求める第6のステップとを有する係数データ生成方法をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、例えば画像信号のフィールド周波数変換装置等に適用して好適な画像信号処理装置および画像信号処理方法、係数データ生成装置および係数データ生成方法、並びに各方法を実行するためのプログラムおよびそのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な媒体に関する。

【0002】 詳しくは、入力画像信号により得られる画面のうちテロップなどの人工的画像に対応する位置の動きを検出し、この動きに基づいて入力画像信号の動き補償を行った後にこの入力画像信号を用いて出力画像信号を得る処理を行う構成とすることによって、出力画像信号により得られる画面でテロップなどの人工的画像を見やすくするようにした画像信号処理装置等に係るものである。

【0003】

【従来の技術】 従来、フィールド周波数を例えば50Hzから100Hzに変換するフィールド周波数の変換方法として、フィールド間の動きを推定し、推定した動き量を用いてフィールド間に新しいフィールドを生成する処理が知られている。しかし、この方法は、動き推定に失敗すると、処理結果に直接影響するという問題があった。また、この方法は、単なる補間処理であり、時間的または空間的な解像度を向上させることはできない。

【0004】 そこで、本出願人は、先に、入力画像信号の複数のフィールドから抽出した画素データを使用して、クラス分類適応処理によって新たなフィールドを生成することにより、フィールド周波数を変換する方法を提案した（特開2000-324495号参照）。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 この場合、入力画像信号により得られる画面のうちテロップなどの人工的画像に対応する位置でも、他の位置と同様のクラス分類適応処理が行われるため、出力画像信号により得られる画面で、テロップなどの人工的画像が見づらくなるという問題があった。そこで、この発明では、出力画像信号により得られる画面で人工的画像を見やすくするようにした画像信号処理装置等を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 この発明に係る画像信号処理装置は、複数の画素データからなる第1の画像信号を複数の画素データからなる第2の画像信号に変換する画像信号処理装置であって、第1の画像信号に基づいて、第2の画像信号における注目位置が人工的画像に対応する位置にあるとき、この注目位置の動き情報を出力する動き情報出力手段と、この動き情報出力手段より出力される注目位置の動き情報に基づいて、第1の画像信号に対して動き補償を行う動き補償手段と、この動き補償手段で動き補償が行われた第1の画像信号から、注目位置の周辺に位置する複数の第1の画素データを選択する第1のデータ選択手段と、この第1のデータ選択手段で選択された複数の第1の画素データを用いて、第2の画像信号における注目位置の画素データを生成する画素データ生成手段とを備えるものである。

【0007】 また、この発明に係る画像信号処理方法は、複数の画素データからなる第1の画像信号を複数の画素データからなる第2の画像信号に変換する画像信号処理方法であって、第2の画像信号における注目位置が人工的画像に対応する位置にあるとき、この注目位置の動き情報を出力する第1のステップと、この第1のステップで出力される注目位置の動き情報に基づいて、第1の画像信号に対して動き補償を行う第2のステップと、この第2のステップで動き補償が行われた第1の画像信号から、注目位置の周辺に位置する複数の第1の画素データを選択する第3のステップと、この第3のステップ

で選択された複数の第1の画素データを用いて、第2の画像信号における注目位置の画素データを生成する第4のステップとを備えるものである。

【0008】また、この発明に係るプログラムは、上述の画像信号処理方法をコンピュータに実行させるためのものである。また、この発明に係るコンピュータ読み取り可能な媒体は、上述のプログラムを記録したものである。

【0009】この発明においては、第2の画像信号における注目位置が人工的画像に対応する位置にあるとき、この注目位置の動き情報が出力される。この動き情報は、第1の画像信号に基づいて得られる。

【0010】例えば、第1の画像信号により得られる画面のうち人工的画像が存在するラインの水平方向の動き情報に基づいて、第1の画像信号に対して動き補償が行われる。そして、動き補償が行われた第1の画像信号により得られる画面毎に、各画素が人工的画像に対応する位置の画素であるか否かが判定される。そして、人工的画像に対応する位置の画素であると判定されたか否かにより、画面の各画素に対応した複数のカウンタのカウント値が更新される。そして、各画素に対応した複数のカウンタのカウント値およびラインの水平方向の動き情報に基づいて、第2の画像信号における注目位置の動き情報が生成される。

【0011】なお、人工的画像に対応する位置は、例えば人工的画像のエッジ位置のみとされる。上述の人工的画像に対応する位置の画素であるか否かの判定を行う際、画像のエッジ位置を検出し、検出されたエッジ位置でのみ人工的画像に対応する位置であるという判定を有効とすることで、人工的画像のエッジ位置の動き量のみを求めることができる。

【0012】上述の注目位置の動き情報に基づいて、第1の画像信号に対して動き補償が行われる。つまり、第1の画像信号により得られる各画面に存在する人工的画像の空間方向の位置が一致するようにされる。このように動き補償が行われた第1の画像信号から、注目位置に対して時間方向および空間方向の周辺に位置する複数の第1の画素データが選択される。そして、この第1の画素データを用いて、第2の画像信号における注目位置の画素データが生成される。

【0013】このように、入力画像信号（第1の画像信号）により得られる画面のうちテロップなどの人工的画像に対応する位置の動きを検出し、この動きに基づいて入力画像信号の動き補償を行った後にこの入力画像信号を用いて出力画像信号を得る処理を行うものであり、出力画像信号（第2の画像信号）により得られる画面でテロップなどの人工的画像が見やすくなる。

【0014】また、この発明に係る係数データ生成装置は、複数の画素データからなる第1の画像信号を複数の画素データからなる第2の画像信号に変換する際に使用

される推定式の係数データを生成する装置であって、第1の画像信号に対応する生徒信号に基づいて、第2の画像信号に対応する教師信号における注目位置が人工的画像に対応する位置にあるとき、この注目位置の動き情報を出力する動き情報出力手段と、この動き情報出力手段より出力される注目位置の動き情報に基づいて、生徒信号に対して動き補償を行う動き補償手段と、動き補償手段で動き補償が行われた生徒信号から、教師信号における注目位置の周辺に位置する複数の第1の画素データを選択する第1のデータ選択手段と、この第1のデータ選択手段で選択された複数の第1の画素データに基づいて、上記注目位置の画素データが属するクラスを検出するクラス検出手段と、動き補償手段で動き補償が行われた生徒信号から、教師信号における注目位置の周辺に位置する複数の第2の画素データを選択する第2のデータ選択手段と、クラス検出手段で検出されたクラス、第2のデータ選択手段で選択された複数の第2の画素データおよび教師信号における注目位置の画素データを用いて、クラス毎に、推定式の係数データを求める演算手段とを備えるものである。

【0015】また、この発明に係る係数データ生成方法は、複数の画素データからなる第1の画像信号を複数の画素データからなる第2の画像信号に変換する際に使用される推定式の係数データを生成する係数データ生成方法であって、第1の画像信号に対応する生徒信号に基づいて、第2の画像信号に対応する教師信号における注目位置が人工的画像に対応する位置にあるとき、この注目位置の動き情報を出力する第1のステップと、この第1のステップで出力される注目位置の動き情報に基づいて、生徒信号に対して動き補償を行う第2のステップと、この第2のステップで動き補償が行われた生徒信号から、教師信号における注目位置の周辺に位置する複数の第1の画素データを選択する第3のステップと、この第3のステップで選択された複数の第1の画素データに基づいて、上記注目位置の画素データが属するクラスを検出する第4のステップと、第2のステップで動き補償が行われた生徒信号から、教師信号における注目位置の周辺に位置する複数の第2の画素データを選択する第5のステップと、第4のステップで検出されたクラス、第5のステップで選択された複数の第2の画素データおよび教師信号における注目位置の画素データを用いて、クラス毎に、推定式の係数データを求める第6のステップとを備えるものである。

【0016】また、この発明に係るプログラムは、上述の係数データ生成方法をコンピュータに実行させるためのものである。また、この発明に係るコンピュータ読み取り可能な媒体は、上述のプログラムを記録したものである。

【0017】この発明においては、第1の画像信号に対応する生徒信号に基づいて、第2の画像信号に対応する

教師信号における注目位置が人工的画像に対応する位置にあるとき、当該注目位置の動き情報が出力される。この動き情報に基づいて、生徒信号に対して動き補償が行われる。

【0018】そして、動き補償が行われた生徒信号から、教師信号における注目位置の周辺に位置する複数の第1の画素データが選択され、その複数の第1の画素データに基づいて、注目位置の画素データが属するクラスが検出される。また、この生徒信号から、教師信号における注目位置の周辺に位置する複数の第2の画素データが選択される。

【0019】そして、教師信号における注目位置の画素データが属するクラス、選択された複数の第2の画素データおよび教師信号における注目位置の画素データを用いて、クラス毎に、推定式の係数データが求められる。これにより、上述の画像信号処理装置で使用し得る推定式の係数データを得ることができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら、この発明の実施の形態について説明する。図1は、実施の形態としてのテレビ受信機100の構成を示している。このテレビ受信機100は、放送信号よりフィールド周波数が50Hzであるインタレース方式の映像信号Vaを得、この映像信号Vaをフィールド周波数が100Hzであるインタレース方式の映像信号Vbに変換し、その映像信号Vbによる画像を表示するものである。

【0021】テレビ受信機100は、マイクロコンピュータを備え、システム全体の動作を制御するためのシステムコントローラ101と、リモートコントロール信号を受信するリモコン信号受信回路102とを有している。リモコン信号受信回路102は、システムコントローラ101に接続され、リモコン送信機200よりユーザの操作に応じて出力されるリモートコントロール信号RMを受信し、その信号RMに対応する操作信号をシステムコントローラ101に供給するように構成されている。

【0022】また、テレビ受信機100は、受信アンテナ105と、この受信アンテナ105で捕らえられた放送信号(RF変調信号)が供給され、選局処理、中間周波増幅処理、検波処理等を行って画像信号としてのフィールド周波数が50Hzであるインタレース方式の映像信号Vaを得るチューナ部106と、このチューナ部106より出力される映像信号Vaを一時的に保存するためのバッファメモリ109とを有している。

【0023】また、テレビ受信機100は、バッファメモリ109に一時的に保存される映像信号Vaを、画像信号としてのフィールド周波数が100Hzであるインタレース方式の映像信号Vbに変換する画像信号処理部110と、この画像信号処理部110より出力される映像信号Vbによる画像を表示するディスプレイ部111

とを有している。ディスプレイ部111は、例えばCRT(cathode-ray tube)ディスプレイ、あるいはLCD(liquid crystal display)等のフラットパネルディスプレイで構成されている。

【0024】図1に示すテレビ受信機100の動作を説明する。チューナ部106より出力されるフィールド周波数が50Hzであるインタレース方式の映像信号Vaは、バッファメモリ109に供給されて一時的に記憶される。そして、このバッファメモリ109に一時的に記憶された映像信号Vaは画像信号処理部110に供給され、フィールド周波数が100Hzであるインタレース方式の映像信号Vbに変換される。すなわち、画像信号処理部110では、映像信号Vaを構成する画素データから、映像信号Vbを構成する画素データが生成される。この画像信号処理部110より出力される映像信号Vbはディスプレイ部111に供給され、このディスプレイ部111の画面上にはその映像信号Vbによる画像が表示される。

【0025】次に、画像信号処理部110の詳細を説明する。この画像信号処理部110は、バッファメモリ109に記憶されている映像信号Vaに基づいて、映像信号Vbにおける注目位置がテロップなどの人工的画像に対応する位置にあるとき、当該注目位置の動き量を示す動き情報MOVを出力する動き情報出力部120を有している。この動き情報出力部120は、テロップ動き抽出部121、テロップ画素特定部122およびデータベース123から構成されている。

【0026】テロップ動き抽出部121は、映像信号Vaにより得られる画面のうちテロップなどの人工的画像が存在するラインに関して水平方向の動き量の情報を出力するものである。テロップ動き抽出部121では、以下のような処理によって、テロップなどの人工的画像が存在するラインに関して水平方向の動き情報MEを出力する。

【0027】まず、ライン毎に、ブロックマッチングの処理により、フレーム間の水平方向の動き量を求める。すなわち、現在フレームのあるライン(以下、「現在ライン」という)の水平方向の動き量を求める場合、注目画素とその隣接画素の画素値の差分から、現在ラインのエッジ画素を抽出する。

【0028】そして、図2に示すように、この現在ラインのエッジ画素を含むm個の画素からなる参照ブロックB1と、探索範囲である過去フレームの対応するライン(以下、「過去ライン」という)に設定したs個の画素からなる探索範囲S1中のm個の画素からなる候補ブロックB2との間でマッチング演算をする。すなわち、参照ブロックB1と候補ブロックB2の間で対応する位置の画素値の差分をとり、差分の絶対値をブロック全体にわたって累積する等の処理によって候補ブロックB2についての評価値を作成する。



【0029】そして、このような評価値を探索範囲S1中の全候補ブロックB2について作成し、評価値が最小となる候補ブロックB2の位置を最もマッチングのよい候補ブロックB2の位置として決定することにより、参照ブロックB1に対応する動き量を検出する。この場合、探索範囲S1内の候補ブロックとして1画素ずつずれたブロックを用いる場合には、全部でs個の候補ブロックを取り扱うことになる。

【0030】次に、上述のように求められた各ラインの水平方向の動き量に対して、空間方向および時間方向の連続性から、現在フレームのどのラインがテロップなどの人工的画像が存在するラインであるか判断する。この場合、テロップなどの人工的画像が存在するラインの場合、連続した所定数のラインおよび連続する所定数のフレームで、同じ動き量が求められる。したがって、このような連続性の判断から、現在フレームのどのラインがテロップなどの人工的画像が存在するラインであるか判断することが可能である。

【0031】次に、現在フレームの各ラインのうち、テロップなどの人工的画像が存在するラインと判断されたラインに関しては、上述のように求められた水平方向の動き量を動き情報MEとして出力する。その他のラインに関しては、上述のように求められた水平方向の動き量の代わりに、動き量0を動き情報MEとして出力する。つまり、その他のラインに関しては、実質的に動き情報を出力しないこととなる。

【0032】テロップ画像特定部122は、図3に示すように構成される。このテロップ画像特定部122は、テロップ動き抽出部121より出力されるライン毎の動き情報MEに基づいて、バッファメモリ109より読み出された映像信号Vaの1フレーム前の信号Vapに対して動き補償を行う動き補償部141と、動き情報MEに基づいて、バッファメモリ109より読み出された映像信号Vaの1フレーム後の信号Vanに対して動き補償を行う動き補償部142とを有している。このように、動き補償を行うことにより、信号Vap'、Van'により得られるそれぞれの画面に存在する人工的画像の水平方向の位置が、信号Vacにより得られる画面に存在する人工的画像の水平方向の位置と一致するようにされる。

【0033】また、テロップ画像特定部122は、現在フレームの信号Vacにより得られる画面を構成する各画素が、テロップなどの人工的画像に対応する位置の画素であるか否かを判定する第1の判定部143を有している。この第1の判定部143における判定は、現在フレームの信号Vac、1フレーム前の信号Vap'および1フレーム後の信号Van'を用いて判定される。

【0034】この判定は、例えば、図4に示すように、判定すべき現在フレームの信号Vacにより得られる画面を構成する画素（着目画素）を $c_0$ とすると、この画素 $c_0$ およびその前後の画素 $c_{-1}$ 、 $c_1$ の画素データと、こ

れら現在フレームの3画素に対応する1フレーム前の画素 $p_{-1}$ 、 $p_0$ 、 $p_1$ の画素データと、これら現在フレームの3画素に対応する1フレーム後の画素 $n_{-1}$ 、 $n_0$ 、 $n_1$ の画素データとを用いて行われる。

【0035】この場合、画素 $c_0$ 、 $c_{-1}$ 、 $c_1$ の画素値と画素 $p_{-1}$ 、 $p_0$ 、 $p_1$ の画素値との関係が図5に示すパターンR1～R8、L1～L8のいずれかを満たし、かつ画素 $c_0$ 、 $c_{-1}$ 、 $c_1$ の画素値と画素 $n_{-1}$ 、 $n_0$ 、 $n_1$ の画素値との関係が図5に示すパターンR1～R8、L1～L8のいずれかを満たす場合には、当該着目画素 $c_0$ はテロップなどの人工的画像に対応する位置の画素であると判定する。

【0036】なお、図5において、 $Y_L$ 、 $Y$ 、 $Y_R$ はそれぞれ画素 $c_0$ 、 $c_{-1}$ 、 $c_1$ の画素値であり、 $Y_{HCL}$ 、 $Y_{HC}$ 、 $Y_{HCR}$ はそれぞれ画素 $p_{-1}$ 、 $p_0$ 、 $p_1$ の画素値、あるいは画素 $n_{-1}$ 、 $n_0$ 、 $n_1$ の画素値である。パターンR1～R8、L1～L8の関係式は以下の通りである。

【0037】

パターンR1:  $Y_L \leq Y_{HCL} \leq Y \leq Y_{HC} \leq Y_R$

パターンR2:  $Y_L \leq Y_{HCL} \leq Y \leq Y_{HC} \geq Y_R$

パターンR3:  $Y_L \leq Y_{HCL} \leq Y \geq Y_{HC} \leq Y_R$

パターンR4:  $Y_L \leq Y_{HCL} \geq Y \geq Y_{HC} \geq Y_R$

パターンR5:  $Y_L \geq Y_{HCL} \leq Y \leq Y_{HC} \leq Y_R$

パターンR6:  $Y_L \geq Y_{HCL} \geq Y \leq Y_{HC} \leq Y_R$

パターンR7:  $Y_L \geq Y_{HCL} \geq Y \geq Y_{HC} \leq Y_R$

パターンR8:  $Y_L \geq Y_{HCL} \geq Y \geq Y_{HC} \geq Y_R$

パターンL1:  $Y_L \leq Y_{HC} \leq Y \leq Y_{HCR} \leq Y_R$

パターンL2:  $Y_L \leq Y_{HC} \leq Y \leq Y_{HCR} \geq Y_R$

パターンL3:  $Y_L \leq Y_{HC} \leq Y \geq Y_{HCR} \leq Y_R$

パターンL4:  $Y_L \leq Y_{HC} \geq Y \geq Y_{HCR} \geq Y_R$

パターンL5:  $Y_L \geq Y_{HC} \leq Y \leq Y_{HCR} \leq Y_R$

パターンL6:  $Y_L \geq Y_{HC} \geq Y \leq Y_{HCR} \leq Y_R$

パターンL7:  $Y_L \geq Y_{HC} \geq Y \geq Y_{HCR} \leq Y_R$

パターンL8:  $Y_L \geq Y_{HC} \geq Y \geq Y_{HCR} \geq Y_R$

【0038】上述したように、パターンを用いて判定することにより、動き補償部141、142における動き補償によって画素以下の補償残差がある場合であっても、着目画素 $c_0$ がテロップなどの人工的画像に対応する位置の画素であるか否かを精度よく判定できる。すなわち、画素値の差分をとって判定する場合には画素以下の補償残差が判定結果に大きく影響するが、上述したようにパターンを用いて判定するものによれば、補償残差による影響を受けなくなる。

【0039】また、テロップ画像特定部122は、現在フレームの信号Vacにより得られる画面を構成する各画素が、画像のエッジ位置の画素であるか否かを判定するエッジ判定部144を有している。エッジ判定部144における判定は、現在フレームの信号Vacを用いて行われる。

【0040】すなわち、この判定は、例えば、図6に示

すように、判定すべき現在フレームの信号Vacにより得られる画面を構成する画素（着目画素）を $c_0$ とすると、この画素 $c_0$ およびその前後の画素 $c_{-1}$ 、 $c_1$ の画素データと、この現在フレームの着目画素 $c_0$ に対応する1ライン前の画素 $a_0$ の画素データと、この現在フレームの着目画素 $c_0$ に対応する1ライン後の画素 $b_0$ の画素データとを用いて行われる。

【0041】この場合、エッジ判定部144では、まず、着目画素 $c_0$ が水平方向のエッジ位置にあるか否かを判定する。画素 $c_0$ 、 $c_{-1}$ 、 $c_1$ の画素値を $Ec_0$ 、 $Ec_{-1}$ 、 $Ec_1$ とし、画素 $a_0$ 、 $b_0$ の画素値を $Ea_0$ 、 $Eb_0$ とするとき、 $|Ec_{-1} - Ec_0| > HEG$ 、 $|Ec_1 - Ec_0| > HEG$ 、 $|Ec_0 - Ec_1| > HEG$ の少なくともいずれかを満たすときは、着目画素 $c_0$ が水平方向のエッジ位置にあると判定する。ここで、HEGは所定のしきい値である。着目画素 $c_0$ が水平方向のエッジ位置にあると判定するときは、垂直方向のエッジ位置の判定を行うことなく、着目画素 $c_0$ はエッジ位置にあると判定し、着目画素 $c_0$ がエッジ位置にあるか否かを示すフラグE-flagを1とする。

【0042】着目画素 $c_0$ が水平方向のエッジ位置にないと判定するときは、次に着目画素 $c_0$ が垂直方向のエッジ位置にあるか否かを判定する。 $|Ea_0 - Ec_0| > VEG$ 、 $|Ea_0 - Eb_0| > VEG$ 、 $|Ec_0 - Eb_0| > VEG$ の少なくともいずれかを満たすときは、着目画素 $c_0$ が垂直方向のエッジ位置にあると判定する。ここで、VEGは所定のしきい値である。着目画素 $c_0$ が垂直方向のエッジ位置にあると判定するときは、着目画素 $c_0$ はエッジ位置にあると判定し、E-flagを1とする。一方、着目画素 $c_0$ が垂直方向のエッジ位置にないと判定するときは、E-flagを0とする。

【0043】このエッジ判定部144の判定出力、すなわちE-flagは、上述の第1の判定部143に供給される。上述したように、第1の判定部143は、パターン判定によって着目画素 $c_0$ がテロップなどの人工的画像に対応する位置の画素であるか否かを判定し、肯定結果あるいは否定結果を得る。しかし、この判定は着目画素 $c_0$ がエッジ位置の画素である場合のみ行うものであり、E-flagにより、着目画素 $c_0$ がエッジ位置の画素でないときは、上述のパターン判定をすることなく、直ちに否定結果を得る。

【0044】第1の判定部143は、着目画素 $c_0$ に対する上述の肯定結果あるいは否定結果によって、データベース123のカウントA部123aに存在する、当該着目画素 $c_0$ に対応したカウンタのカウント値を更新する。この場合、肯定結果であるときは、更新前のカウント値に対して1だけ増やす増加処理を行い、処理後のカウント値で更新する。ただし、カウント値の最大値は例えば8とする。一方、否定結果であるときは、更新前のカウント値に対して減少処理を行い、処理後のカウント

値により更新する。この場合、例えば、更新前のカウント値が8であるときはカウント値を6にし、更新前のカウント値が8以外であるときはカウント値を0にする。

【0045】なお、この場合、カウンタA部123aに存在する着目画素 $c_0$ に対応したカウンタと、更新前のカウント値を保持しているカウンタとの関係を説明する。カウンタA部123aには、図7に示すように、1画面（1フレーム）を構成する水平方向および垂直方向の各画素に対応したカウンタCTが存在する。ここで、着目画素 $c_0$ に対応したカウンタCT<sub>0</sub>に対して、更新前のカウント値を保持しているカウンタCT<sub>p</sub>は、当該着目画素 $c_0$ の画像部分が1フレーム前に存在していた画素に対応したものとなる。

【0046】したがって、着目画素 $c_0$ に対応したカウンタCT<sub>0</sub>のカウント値を更新するためには、カウンタCT<sub>p</sub>から更新前のカウント値を得る必要があることから、カウンタA部123aには、テロップ動き抽出部121より出力されるライン毎の動き情報MEが供給され、これに基づいてカウンタCT<sub>p</sub>が特定される。図7における矢印は、動き方向を示している。

【0047】図8は、上述した第1の判定部143におけるある着目画素 $c_0$ に対する判定処理を示している。まず、ステップST1で、着目画素 $c_0$ がエッジ位置にあるか否かを判定する。この判定は、エッジ判定部144の判定出力、すなわちE-flagにより判定する。着目画素 $c_0$ がエッジ位置にないときは、直ちにステップST2に進み、カウンタA部123aに存在する当該着目画素 $c_0$ に対応したカウンタのカウント値を、上述の減少処理を施したカウント値によって更新し、処理を終了する。

【0048】また、ステップST1で着目画素 $c_0$ がエッジ位置にあるときは、ステップST3に進み、画素 $c_0$ 、 $c_{-1}$ 、 $c_1$ の画素値と画素 $p_{-1}$ 、 $p_0$ 、 $p_1$ の画素値との関係が図5に示すパターンR1～R8、L1～L8のいずれかを満たすか否かを判定する。満たさないときは、ステップST2に進み、カウンタA部123aに存在する当該着目画素 $c_0$ に対応したカウンタのカウント値を、上述の減少処理を施したカウント値によって更新し、処理を終了する。一方、満たすときは、ステップST4に進む。

【0049】ステップST4では、画素 $c_0$ 、 $c_{-1}$ 、 $c_1$ の画素値と画素 $n_{-1}$ 、 $n_0$ 、 $n_1$ の画素値との関係が図5に示すパターンR1～R8、L1～L8のいずれかを満たすか否かを判定する。満たさないときは、ステップST2に進み、カウンタA部123aに存在する当該着目画素 $c_0$ に対応したカウンタのカウント値を、上述の減少処理を施したカウント値によって更新し、処理を終了する。一方、満たすときは、ステップST5に進み、カウンタA部123aに存在する当該着目画素 $c_0$ に対応したカウンタのカウント値を、上述の増加処理を施した

カウント値によって更新し、処理を終了する。

【0050】また、テロップ画素特定部122は、画面における上記人工的画像の開始位置（画面に出てくる位置）を検出し、この開始位置に基づいて上述のカウント値CAを補正するための第2の判定部147を有している。

【0051】この第2の判定部147は、第1の判定部143における着目画素 $c_0$ に対応したカウント値CAの更新状態に応じて、データベース123のカウントB部123bに存在する、当該着目画素 $c_0$ に対応したカウントのカウント値CBを更新する。この場合、更新前のカウント値CAが特定の値、例えば7で、これに対して増加処理がされて更新が行われるときは、カウント値CBに対して1だけ増やす増加処理を行い、処理後のカウント値CBで更新する。一方、更新前のカウント値CAが別の特定の値、例えば3以上で、これに対して減少処理がされて更新が行われるときは、カウント値CBに対して1だけ減らす減少処理を行い、処理後のカウント値CBで更新する。

【0052】ここで、カウンタB部123bに存在する着目画素 $c_0$ に対応したカウンタと、更新前のカウント値CBを保持しているカウンタとの関係を説明する。カウンタB部123bには、図9に示すように、1画面（1フレーム）を構成する水平方向および垂直方向の各画素に対応したカウンタCTが存在する。着目画素 $c_0$ に対応したカウンタCT<sub>0</sub>と、更新前のカウント値CBを保持しているカウンタCT<sub>p</sub>は同じものとなる。この点は、上述したデータベース123のカウントA部123aに存在するカウンタのカウント値CAを更新する場合とは異なる。

【0053】図10は、上述した第2の判定部147におけるある着目画素 $c_0$ に対する判定処理を示している。まず、ステップST11で、着目画素 $c_0$ に対応するカウント値CAが更新される際に、特定の値から増加処理されたか、別の特定の値から減少処理されたかを判定する。増加処理されたときは、ステップST12で、カウンタB部123bに存在する着目画素 $c_0$ に対応したカウンタのカウント値CBをインクリメントし、処理を終了する。一方、減少処理されたときは、ステップST13で、カウンタB部123bに存在する着目画素 $c_0$ に対応したカウンタのカウント値CBをデクリメントし、処理を終了する。

【0054】また、テロップ画素特定部122は、画面における上記人工的画像の終了位置（画面から消える位置）を検出し、この終了位置に基づいて上述のカウント値CAを補正するための第3の判定部148を有している。

【0055】この第3の判定部148は、第1の判定部143における着目画素 $c_0$ に対応したカウント値CAの更新状態に応じて、データベース123のカウントC

部123cに存在する、当該着目画素 $c_0$ に対応したカウンタのカウント値CCを更新する。この場合、更新前のカウント値CAが特定の値、例えば7で、これに対して増加処理がされて更新が行われるときは、カウント値CCに対して1だけ減らす減少処理を行い、処理後のカウント値CCで更新する。一方、更新前のカウント値CAが別の特定の値、例えば3以上で、これに対して減少処理がされて更新が行われるときは、カウント値CCに対して1だけ増やす増加処理を行い、処理後のカウント値CCで更新する。

【0056】ここで、カウンタC部123cに存在する着目画素 $c_0$ に対応したカウンタと、更新前のカウント値CCを保持しているカウンタとの関係を説明する。カウンタC部123cには、上述したカウンタB部123bと同様に、1画面（1フレーム）を構成する水平方向および垂直方向の各画素に対応したカウンタCTが存在する。着目画素 $c_0$ に対応したカウンタCT<sub>0</sub>と、更新前のカウント値CCを保持しているカウンタCT<sub>p</sub>は同じものとなる（図9参照）。この点は、上述したデータベース123のカウントA部123aに存在するカウンタのカウント値CAを更新する場合とは異なる。

【0057】図11は、上述した第3の判定部148におけるある着目画素 $c_0$ に対する判定処理を示している。まず、ステップST21で、着目画素 $c_0$ に対応するカウント値CAが更新される際に、特定の値から増加処理されたか、別の特定の値から減少処理されたかを判定する。増加処理されたときは、ステップST22で、カウンタC部123cに存在する着目画素 $c_0$ に対応したカウンタのカウント値CCをデクリメントし、処理を終了する。一方、減少処理されたときは、ステップST23で、カウンタC部123cに存在する着目画素 $c_0$ に対応したカウンタのカウント値CCをインクリメントし、処理を終了する。

【0058】また、テロップ画素特定部122は、第1の判定部143で更新される着目画素 $c_0$ に対応したカウンタのカウント値CAと、テロップ動き抽出部121より出力されるライン毎の動き情報MEに基づいて、映像信号Vb（図1参照）における注目位置の動き情報MOVを生成して出力する第4の判定部145を有している。第4の判定部145には、バッファメモリ146が接続されている。第4の判定部145は、このバッファメモリ146を利用して判定処理を行う。

【0059】この第4の判定部145には、上述のカウント値CAの他に、第2、第3の判定部147、148で更新される着目画素 $c_0$ に対応したカウンタのカウント値CB、CCが供給される。そして、この第4の判定部145では、カウント値CAが、カウント値CB、CCに基づいて補正されて、引き寄せ量IDが生成される。引き寄せ量IDの生成処理は以下のように行われる。

【0060】まず、カウント値C Bに対してしきい値処理が施される。例えば、しきい値が8とされ、カウント値C Bが8より大きいときは補正フラグBは1とされ、カウント値C Bが8以下であるときは補正フラグBは0とされる。

【0061】図12A、Bは、しきい値処理の一例を示すものである。図12Aは、あるラインの各画素に対応するカウント値C Bを示し、図12Bは、それに対応した補正フラグBを示している。

【0062】次に、しきい値処理により得られた、水平方向の各画素に対応する補正フラグBに対して拡張処理が施される。この場合、補正フラグBが1となった位置から、上述の動き情報MEで示されるラインの動き量分おきに所定個の補正フラグBを1にする。

【0063】図13A、Bは、拡張処理の一例を示すものである。図13Aは、あるラインの各画素に対応する補正フラグBを示し、図13Bは、それに対応した拡張処理後の補正フラグBを示している。なお、この例では、ラインの動き量は左方向に3画素であり、補正フラグBが1となった位置からラインの動き量分おきに7個の補正フラグBを1としたものである。

【0064】このように拡張処理された補正フラグBが1となる位置は、テロップなどの人工的画像の開始位置（画面に出てくる位置）を推定したものとなる。

【0065】次に、カウント値C Cに対してしきい値処理が施される。例えば、しきい値が3とされ、カウント値C Cが3より大きいときは補正フラグCは1とされ、カウント値C Cが3以下であるときは補正フラグCは0とされる。

【0066】図14A、Bは、しきい値処理の一例を示すものである。図14Aは、あるラインの各画素に対応するカウント値C Cを示し、図14Bは、それに対応した補正フラグCを示している。

【0067】次に、しきい値処理により得られた、水平方向の各画素に対応する補正フラグCに対して拡張処理が施される。この場合、補正フラグCが1となった位置の前後にある所定個の補正フラグCを1にする。

【0068】図15A、Bは、拡張処理の一例を示すものである。図15Aは、あるラインの各画素に対応する補正フラグCを示し、図15Bは、それに対応した拡張処理後の補正フラグCを示している。なお、この例では、補正フラグCが1となった位置の前後にある5個の補正フラグCを1としたものである。

【0069】このように拡張処理された補正フラグCが1となる位置は、テロップなどの人工的画像の終了位置（画面から消える位置）を推定したものとなる。

【0070】次に、上述のように得られる補正フラグB、Cに基づいて、カウント値C Aの補正が行われて、引き寄せ量I Dが生成される。この生成ルールは、以下の通りである。

1. カウント値C Aが1以下の場合は補正せず、カウント値C Aをそのまま引き寄せ量I Dとする。
2. 補正フラグB、Cが共に0ならば補正せず、カウント値C Aをそのまま引き寄せ量I Dとする。
3. 補正フラグBが1ならば、カウント値C Aに5を加算した値を引き寄せ量I Dとする。
4. 補正フラグCが1ならば、0を引き寄せ量I Dとする。
5. 補正フラグB、Cが共に1ならば、補正フラグCを優先して、0を引き寄せ量I Dとする。
6. 引き寄せ量I Dが8を越えた場合は、8にクリップする。

【0071】図16A～Dは、引き寄せ量I Dの生成処理の一例を示すものである。図16Aは、あるラインの各画素に対応するカウント値C Aを示し、図16B、Cはそれに対応した補正フラグB、Cを示し、図16Dは生成された引き寄せ量I Dを示している。

【0072】また、第4の判定部145では、映像信号V aの各フィールドの画素に対応して上述したように生成された引き寄せ量I Dに基づき、映像信号V bの各フィールドの画素の動き量が生成される。以下、この動き量の生成処理について説明する。この動き量の生成処理は、映像信号V a、V bの各フィールドの画素の位置関係によって決まるモードに応じた処理がなされる。

【0073】まず、モードについて、図17および図18を参照して説明する。図17において、黒丸は映像信号V aによる画面（入力画面）の画素を示しており、F1、F2はそれぞれ第1フィールド、第2フィールドを示している。また、図17において、○は映像信号V bによる画面（出力画面）の画素を示しており、f1、f2はそれぞれ映像信号V bの第1フィールド、第2フィールドを示している。

【0074】図18から、入力画面内の画素と出力画面内の画素との間には、複数種類の位置関係があることが分かる。このような位置関係について、図18に基づいて、さらに詳細に説明する。

【0075】ここで、各モード毎に映像信号V bの1個の画素を、代表例として、ハッチングして示した。出力画面内の画素が入力画面内のフィールド上にある場合に、出力画面内の画素と入力画面内の画素とが同一位置にあるようなモード（モード0）と、出力画面内の画素が入力画面内の画素の間にあるようなモード（モード3）とがある。また、出力画面内の画素が入力画面内のフィールドの間に生成されるフィールド上にある場合に、当該フィールドに対して時間的に直前に位置する入力画面内のフィールド上に出力画面内の画素と垂直方向の位置が一致する画素があるようなモード（モード2）と、当該フィールドに対して時間的に直後に位置する入力画面内のフィールド上に出力画面内の画素と垂直方向の位置が一致する画素があるようなモード（モード1）

とがある。

【0076】第4の判定部145では、モード0に対応する映像信号Vbの第1フィールドの各画素の動き量が、映像信号Vaの第1フィールドの各画素に対応した上述の引き寄せ量IDをそのまま用いて生成される。この場合、引き寄せ量IDに対して、例えば図19に示す関係により、引き寄せ量IDと動き情報MEで示されるラインの動き量とから、動き量(引き寄せ量)が求められる。この場合、小数点以下の値に対しては、四捨五入、切り捨て、切り上げ等の処理が行われ、動き量としては整数値を得るようにされる。

【0077】また、第4の判定部145では、モード3に対応する映像信号Vbの第1フィールドの各画素の動き量が、映像信号Vaの第1フィールドの各画素に対応した上述の引き寄せ量IDを用いて生成される。この場合、モード3に対応する映像信号Vbの第1フィールドは、映像信号Vaの第1フィールドに対して1フィールド期間だけ後にある。そのため、モード3に対応する映像信号Vbの第1フィールドの、ある画素の動き量を生成する際に用いられる引き寄せ量IDとしては、当該画素の位置に対してラインの動き量の $1/2$ だけ水平方向に進めた位置のものが使用される。

【0078】また、第4の判定部145では、モード1に対応する映像信号Vbの第2フィールドの各画素の動き量が、映像信号Vaの第2フィールドの各画素に対応した上述の引き寄せ量IDを用いて生成される。この場合、モード1に対応する映像信号Vbの第2フィールドは、映像信号Vaの第2フィールドに対して $1/2$ フィールド期間だけ前にある。そのため、モード1に対応する映像信号Vbの第2フィールドの、ある画素の動き量を生成する際に用いられる引き寄せ量IDとしては、当該画素の位置に対してラインの動き量の $1/4$ だけ水平方向に後退させた位置のものが使用される。

【0079】また、第4の判定部145では、モード2に対応する映像信号Vbの第2フィールドの各画素の動き量が、映像信号Vaの第2フィールドの各画素に対応した上述の引き寄せ量IDを用いて生成される。この場合、モード2に対応する映像信号Vbの第2フィールドは、映像信号Vaの第2フィールドに対して $1/2$ フィールド期間だけ後にある。そのため、モード2に対応する映像信号Vbの第2フィールドの、ある画素の動き量を生成する際に用いられる引き寄せ量IDとしては、当該画素の位置に対してラインの動き量の $1/4$ だけ水平方向に進めた位置のものが使用される。

【0080】また、第4の判定部145では、映像信号Vbの各フィールドの画素に対応して求められた動き量の影響範囲を、水平方向および垂直方向に拡げる動き拡げ処理が行われる。水平方向に関しては、所定の画素部分で動き量Mが求められるとき、その所定の画素部分の前後のそれぞれに例えば $M/4 + \alpha$ の幅だけ動き量の影

響範囲が拡げられる。この場合、所定の画素部分では動き量Mであるが、離れるほど動き量が徐々に低下し、 $M/4 + \alpha$ だけ離れた位置では動き量が0となるように、三角形形状に拡げられる。ここで、 $\alpha$ は後述する予測タップの中心から水平方向への広がり的大小を示している。また、垂直方向に関しては、現在ラインとその上下の2ラインで求められた動き量のうち、現在ラインの動き量として最も大きな動き量が採用される。

【0081】図20は、上述した動き拡げ処理を模式的に示したものである。図20Aに示すように、ライン $L_0$ の所定の画素部分で動き量Mが求められ、その前後のライン $L_{-1}$ 、 $L_1$ の対応する画素部分で動き量0が求められた場合を考える。この場合、図20Bに示すように、ライン $L_0$ の所定の画素部分の前後のそれぞれに $M/4 + \alpha$ の幅だけ動き量の影響範囲が拡げられ、またライン $L_0$ の前後に位置するライン $L_{-1}$ 、 $L_1$ においては、ライン $L_0$ と同様の動き量を持つようにされる。

【0082】このように、映像信号Vbの各フィールドの画素に対応して求められた動き量の影響範囲を水平方向および垂直方向に拡げる処理を行うことによって、後述するように映像信号Vbにおける注目位置の周辺に位置する予測タップを選択する際に、例えばこの注目位置がテロップなどの人工的画像に対応する位置でないときに、人工的画像に対応する位置の予測タップを選択することを防止でき、解像度創造を良好に行うことが可能となる。

【0083】なお、水平方向に関して動き拡げ処理を行う際、拡げた先に既に0以外の動き量がある場合には、大きい方の動き量が採用される。図21は、その場合の処理を示している。例えば、図21Aに示すように、あるラインにおいて、画素部分P1で動き量Mが求められると共に、画素部分P2で動き量Mが求められた場合を考える。この場合、画素部分P1に対して動き拡げ処理を行った後に、画素部分P2に対して動き拡げ処理を行う場合、図21Bに示すように、拡げた先に既に0以外の動き量が存在しているオーバーラップ部分OVLが生じる。このオーバーラップ部分OVLでは、図21Cに示すように、大きい方の動き量が採用される。

【0084】上述したように、第4の判定部145では、映像信号Vbの各フィールドの画素の動き量が生成される。このように生成される映像信号Vbの各フィールドの画素の動き量はバッファメモリ146に一時的に記憶され、後述するように映像信号Vbにおける注目位置の画素データを順次生成する際、当該注目位置に対応した動き量が動き情報MOVとして順次出力されていく。

【0085】図22は、上述した第4の判定部145におけるあるラインに対する判定処理を示している。まず、ステップST31で、カウント値CB、CCを処理して補正フラグB、Cを得る。そして、ステップST3

2で、カウント値CAを補正フラグB、Cで補正して、映像信号Vaの各フィールドの画素に対応する引き寄せ量IDを生成する。

【0086】次に、ステップST33で、生成された引き寄せ量IDを用いて、映像信号Vbの各フィールドの画素に対応する動き量を求める。そして、ステップST34で、動き量の影響範囲を垂直方向および水平方向に拡げる動き拡げ処理をし、処理を終了する。

【0087】図1に戻って、画像信号処理部110は、動き情報出力部120より出力される動き情報MOVに基づいて、バッファメモリ109からの映像信号Vaに対して動き補償を行う動き補償部125を有している。

【0088】この動き補償部125は、映像信号Vbによる画面（出力画面）内の画素が、映像信号Vaによる画面（入力画面）内のフィールド上にある場合（モード0およびモード3）と、出力画面内の画素が入力画面内のフィールドの間に生成されるフィールド上にある場合（モード1およびモード2）とで異なる動き補償処理を行う。

【0089】この動き補償処理について、図23および図24を参照して説明する。図23に、モード0およびモード3における処理の一例を示している。ここで、映像信号Vbの生成すべきフィールドが時点Nにおけるフィールドであるfield(N)と同一の時間位置にある場合を例として説明する。この場合、正方形で示す入力画面内の画素の位置と、×印で示す出力画面内の注目画素の位置とが一致している。

【0090】また、図23では、field(N)と、時点N+2におけるフィールドであるfield(N+2)との間で推定された動きベクトルをme\_xと表記する。この動きベクトルをme\_xは、上述のように動き情報出力部120より出力される動き情報MOVにより与えられる。この場合に、動き補償として、field(N-1)およびfield(N+1)を、水平方向に、それぞれme\_x/2、-me\_x/2だけ引き寄せる処理が行われる。これにより、field(N-1)およびfield(N+1)において、注目位置を基準とする水平方向の動きが見かけ上ほぼ消された画面を得ることができる。

【0091】また、図24に、モード1およびモード2における処理の一例を示している。ここで、映像信号Vbの生成すべきフィールドが時点Nにおけるフィールドであるfield(N)と時点N+1におけるフィールドであるfield(N+1)との間に位置する場合を例として説明する。この場合、正方形で示す入力画面内の画素の位置と、×印で示す出力画面内の注目画素の位置とは異なる。

【0092】また、図24においても、図23と同様に、field(N)と、時点N+2におけるフィールドであるfield(N+2)との間で推定された動き

ベクトルをme\_xと表記する。この場合に、動き補償として、field(N-1)、field(N)およびfield(N+1)を、水平方向に、それぞれ3×me\_x/4、me\_x/4、および-me\_x/4だけ引き寄せる処理が行われる。これにより、field(N-1)、field(N)、およびfield(N+1)において、注目位置を基準とする水平方向の動きが見かけ上ほぼ消された画面を得ることができる。

【0093】また、図1に戻って、画像信号処理部110は、動き補償部125で動き補償が行われた映像信号Va'より、映像信号Vbにおける注目位置の周辺に位置する複数の画素データを選択的に取り出して出力する第1～第3のタップ選択回路126～128を有している。

【0094】第1のタップ選択回路126は、予測に使用する画素（「予測タップ」と称する）のデータを選択的に取り出すものである。第2のタップ選択回路127は、空間クラス分類に使用する画素（「空間クラスタップ」と称する）のデータを選択的に取り出すものである。第3のタップ選択回路128は、動きクラス分類に使用する画素（「動きクラスタップ」と称する）のデータを選択的に取り出すものである。なお、空間クラスを複数フィールドに属する画素データを使用して決定する場合には、この空間クラスにも動き情報が含まれることになる。

【0095】また、画像信号処理部110は、第2のタップ選択回路127で選択的に取り出される空間クラスタップの画素データのレベル分布パターンを検出し、このレベル分布パターンに基づいて空間クラスを検出し、そのクラス情報を出力する空間クラス検出回路129を有している。

【0096】空間クラス検出回路129では、例えば、空間クラスタップの各画素データを、8ビットデータから2ビットデータに圧縮するような演算が行われる。そして、空間クラス検出回路129からは、各画素データに対応した圧縮データが空間クラスのクラス情報として出力される。本実施の形態においては、ADRC (Adaptive Dynamic Range Coding) によって、データ圧縮が行われる。なお、情報圧縮手段としては、ADRC以外にDPCM (予測符号化)、VQ (ベクトル量子化) 等を用いてもよい。

【0097】本来、ADRCは、VTR (Video Tape Recorder) 向け高性能符号化用に開発された適応再量子化法であるが、信号レベルの局所的なパターンを短い語長で効率的に表現できるので、上述したデータ圧縮に使用して好適なものである。ADRCを使用する場合、空間クラスタップの画素データの最大値をMAX、その最小値をMIN、空間クラスタップのデータのダイナミックレンジをDR (=MAX-MIN+1)、再量子化ビット数をPとすると、空間クラスタップのデータとして

の各SD画素データ $k_i$ に対して、(1)式の演算により、圧縮データとしての再量子化コード $q_i$ が空間クラスのクラス情報として得られる。ただし、(1)式にお

$$q_i = [(k_i - \text{MIN} + 0.5) \cdot 2^P / \text{DR}] \quad \dots (1)$$

【0098】また、画像信号処理部110は、第3のタップ選択回路128で選択的に取り出される動きクラスタップの画素データより、主に動きの程度を表すための動きクラスを検出し、そのクラス情報を出力する動きクラス検出回路130を有している。

【0099】この動きクラス検出回路130では、第3のタップ選択回路128で選択的に取り出される動きクラスタップの画素データ $m_i$ 、 $n_i$ からフレーム間差分が算出され、さらにその差分の絶対値の平均値に対してしきい値処理が行われて動きの指標である動きクラスが

$$AV = \frac{\sum_{i=1}^{Nb} |m_i - n_i|}{Nb} \quad \dots (2)$$

【0101】そして、動きクラス検出回路130では、上述したように算出された平均値 $AV$ が1個または複数個のしきい値と比較されて動きクラスのクラス情報 $MV$ が得られる。例えば、3個のしきい値 $th1$ 、 $th2$ 、 $th3$  ( $th1 < th2 < th3$ ) が用意され、4つの動きクラスを検出する場合、 $AV \leq th1$ のときは $MV = 0$ 、 $th1 < AV \leq th2$ のときは $MV = 1$ 、 $th2 < AV \leq th3$ のときは $MV = 2$ 、 $th3 < AV$ のときは $MV = 3$ とされる。

【0102】また、画像信号処理部110は、空間クラス検出回路129より出力される空間クラスのクラス情報としての再量子化コード $q_i$ と、動きクラス検出回路

$$CL = \sum_{i=1}^{Na} q_i (2^P)^{i-1} + MV \cdot (2^P)^{Na} \quad \dots (3)$$

【0105】なお、第1、第2の予測タップ選択回路126、127では、映像信号 $Vb$ における注目位置のモード(図18参照)と、動きクラスに応じて、タップ位置が選択される。図25、図26、図27および図28は、それぞれモード0、モード1、モード2およびモード3に対応するタップ構造の一例を示している。図25～図28において、動きクラス0、1のときに空間クラスタップや予測タップとして抽出される画素を黒丸で示し、動きクラス2、3のときに空間クラスタップや予測タップとして抽出される画素を白丸で示した。また、空間クラスタップや予測タップとして抽出される画素以外の画素は、全て点線の丸で示した。

【0106】モード0のタップ構造について説明する。図25Aに示すように、空間クラスのタップ構造は、動きクラス0、1と動きクラス2、3とで一致する。すなわち、いずれの動きクラスにおいても、現在フィールド

いて、[ ]は切り捨て処理を意味している。空間クラスタップのデータとして、 $Na$ 個のSD画素データがあるとき、 $i = 1 \sim Na$ である。

検出される。すなわち、動きクラス検出回路130では、(2)式によって、差分の絶対値の平均値 $AV$ が算出される。第3のタップ選択回路128で、例えば動きクラスタップの画素データとして、6個の画素データ $m_1 \sim m_6$ と、その1フレーム前の6個の画素データ $n_1 \sim n_6$ が取り出されるとき、(2)式における $Nb$ は6である。

【0100】

【数1】

130より出力される動きクラスのクラス情報 $MV$ に基づき、作成すべき映像信号 $Vb$ における注目位置の画素データが属するクラスを示すクラスコード $CL$ を得るためのクラス合成回路131を有している。

【0103】このクラス合成回路131では、(3)式によって、クラスコード $CL$ の演算が行われる。なお、(3)式において、 $Na$ は空間クラスタップのデータ(SD画素データ)の個数、 $P$ はADRCにおける再量子化ビット数を示している。

【0104】

【数2】

( $N$ フィールド)から5個、1フィールド後のフィールド( $N+1$ フィールド)から2個の計7個の画素が空間クラスタップとして抽出される。

【0107】また、図25Bに示すように、予測タップ構造は、動きクラス0、1と動きクラス2、3とで一致する。すなわち、いずれの動きクラスにおいても、現在フィールド( $N$ フィールド)から9個、1フィールド後のフィールド( $N+1$ フィールド)から2個、1フィールド前のフィールド( $N-1$ フィールド)から2個の計13個の画素が予測タップとして抽出される。

【0108】モード1のタップ構造について説明する。動きクラス0、1の場合、図26Aに黒丸で示す位置の画素、すなわち現在フィールド( $N$ フィールド)から4個、1フィールド前のフィールド( $N-1$ フィールド)から1個、1フィールド後のフィールド( $N+1$ フィールド)から3個の計8個が空間クラスタップとして抽出

される。動きクラス2, 3の場合には、図26Aに白丸で示す位置の画素、すなわち現在フィールド(Nフィールド)から4個、1フィールド後のフィールド(N+1フィールド)から5個の計9個が空間クラスタップとして抽出される。

【0109】また、動きクラス0, 1の場合、図26Bに黒丸で示す位置の画素、すなわち現在フィールド(Nフィールド)から8個、1フィールド前のフィールド(N-1フィールド)から3個、1フィールド後のフィールド(N+1フィールド)から3個の計14個が予測タップとして抽出される。動きクラスの場合、図26Bに白丸で示す位置の画素、すなわち現在フィールド(Nフィールド)から8個、1フィールド後のフィールド(N+1フィールド)から5個の計13個が予測タップとして抽出される。

【0110】モード2のタップ構造について説明する。図27Aに示すように、空間クラスのタップ構造は、動きクラス0, 1と動きクラス2, 3とで一致する。すなわち、いずれの動きクラスにおいても、現在フィールド(Nフィールド)から5個、1フィールド後のフィールド(N+1フィールド)から2個の計7個の画素が空間クラスタップとして抽出される。

【0111】また、動きクラス0, 1の場合、図27Bに黒丸で示す位置の画素、すなわち現在フィールド(Nフィールド)から9個、1フィールド前のフィールド(N-1フィールド)から2個、1フィールド後のフィールド(N+1フィールド)から2個の計13個が予測タップとして抽出される。動きクラス2, 3の場合、図27Bに白丸で示す位置の画素、すなわち現在フィールド(Nフィールド)から9個、1フィールド後のフィールド(N+1フィールド)から6個の計15個が予測タップとして抽出される。

【0112】モード3のタップ構造について説明する。動きクラス0, 1の場合、図28Aに黒丸で示す位置の画素、すなわち現在フィールド(Nフィールド)から2個、1フィールド前のフィールド(N-1フィールド)から3個、1フィールド後のフィールド(N+1フィールド)から3個の計8個が空間クラスタップとして抽出される。動きクラス2, 3の場合には、図28Aに白丸で示す位置の画素、すなわち現在フィールド(Nフィールド)から6個、1フィールド前のフィールド(N-1フィールド)から1個、1フィールド後のフィールド(N+1フィールド)から1個の計8個が空間クラスタップとして抽出される。

【0113】また、予測タップのタップ構造は、動きクラス0, 1と動きクラス2, 3とで一致する。すなわち、いずれの動きクラスにおいても、現在フィールド(Nフィールド)から8個、1フィールド前のフィールド(N-1フィールド)から3個、1フィールド後のフィールド(N+1フィールド)から3個の計14個の画

素が予測タップとして抽出される。

【0114】図29は、第3のタップ選択回路128で選択される動きクラスタップのタップ構造の一例を示している。図29Aは、映像信号Vaにおける注目位置の画素(「×」印で図示)がモード0, 1の位置関係にある場合の動きクラスのタップ構造を示しており、図29Bは、映像信号Vaにおける注目位置の画素(「×」印で図示)がモード2, 3の位置関係にある場合の動きクラスのタップ構造を示している。

【0115】注目位置の画素がモード0, 3の位置関係にある場合には、当該画素が存在する映像信号Vaのフィールド(Nフィールド)に存在する画素 $n_1, n_3, n_5$ と、その1フィールド後のフィールド(N+1フィールド)に存在する画素 $n_2, n_4, n_6$ と、その1フィールド前のフィールド(N-1フィールド)に存在する画素 $m_2, m_4, m_6$ と、その2フィールド前のフィールド(N-2フィールド)に存在する画素 $m_1, m_3, m_5$ とが、動きクラスタップとして抽出される。

【0116】また、注目位置の画素がモード1, 2の位置関係にある場合には、当該画素が存在するフィールドの前に位置する映像信号Vaのフィールド(Nフィールド)に存在する画素 $n_1, n_3, n_5$ と、その1フィールド後のフィールド(N+1フィールド)に存在する画素 $n_2, n_4, n_6$ と、その1フィールド前のフィールド(N-1フィールド)に存在する画素 $m_2, m_4, m_6$ と、その2フィールド前のフィールド(N-2フィールド)に存在する画素 $m_1, m_3, m_5$ とが、動きクラスタップとして抽出される。

【0117】また、図1に戻って、画像信号処理部110は、係数メモリ132を有している。この係数メモリ132は、後述する推定予測演算回路133で使用される推定式の係数データを格納するものである。この係数データは、映像信号Vaを、映像信号Vbに変換する際に使用する情報である。係数メモリ132には、クラスコードCLで示される各クラスの係数データが格納されている。この係数メモリ132には、クラス合成回路131より出力されるクラスコードCLが読み出しアドレス情報として供給される。この係数メモリ132からはクラスコードCLに対応した係数データ $w_i$ が読み出され、推定予測演算回路133に供給される。係数データの生成方法については後述する。

【0118】また、画像信号処理部110は、第1のタップ選択回路126で選択的に取り出される予測タップの画素データ $x_i$ と、係数メモリ132より読み出される係数データ $w_i$ とから、作成すべき映像信号Vbの画素データ(注目位置の画素データ)yを演算する推定予測演算回路133を有している。

【0119】この推定予測演算回路133には、第1のタップ選択回路126より注目位置に対応した予測タップのデータ $x_i$ と、係数メモリ132よりその注目位置



に対応した係数データ  $w_i$  とが供給され、注目位置の画素データ  $y$  は ( 4 ) 式の推定式で演算される。

$$y = \sum_{i=1}^n w_i \cdot x_i \quad \cdot \cdot \cdot (4)$$

【0121】また、画像信号処理部110は、推定予測演算回路133より順次出力される注目位置の画素データ  $y$  を、フィールド周波数が100Hzのインタレース方式の映像信号  $V_b$  として出力する後処理回路134を有している。

【0122】次に、画像信号処理部110の動作を説明する。バッファメモリ109に記憶されている映像信号  $V_a$  が動き情報出力部120に供給される。この動き情報出力部120では、映像信号  $V_a$  に基づいて、映像信号  $V_b$  における注目位置に対応した水平方向の動き量が順次求められ、この動き量が動き情報MOVとして順次出力されていく。この場合、映像信号  $V_b$  における注目位置がテロップなどの人工的画像に対応する位置にないときは、動き量は0とされるので、この動き情報出力部120からは、実質的に、映像信号  $V_b$  における注目位置がテロップなどの人工的画像に対応する位置にあるとき、この注目位置の動き量が動き情報MOVとして出力されることとなる。

【0123】動き情報出力部120より出力される動き情報MOVは、動き補償部125に供給される。この動き情報出力部120では、動き情報MOVに基づいて、バッファメモリ109からの映像信号  $V_a$  に対して動き補償が行われる。映像信号  $V_b$  における注目位置がテロップなどの人工的画像に対応する位置にあるとき、予測タップ、空間クラスタップ、動きクラスタップを抽出するための各フィールドは、注目位置を基準として、水平方向の動きがほぼうち消された状態となる。

【0124】動き補償部125より出力される映像信号  $V_a'$  より、第2のタップ選択回路127で、映像信号  $V_b$  における注目位置の周辺に位置する空間クラスタップの画素データが選択的に取り出される。この空間クラスタップの画素データは空間クラス検出回路129に供給される。この空間クラス検出回路129では、空間クラスタップの画素データに対してADRC処理が施されて空間クラス（主に空間内の波形表現のためのクラス分類）のクラス情報としての再量子化コード  $q_i$  が得られる（(1)式参照）。

【0125】また、動き補償部125より出力される映像信号  $V_a'$  より、第3のタップ選択回路128で、映像信号  $V_b$  における注目位置の周辺に位置する動きクラスタップの画素データが選択的に取り出される。この動きクラスタップの画素データは動きクラス検出回路130に供給される。この動きクラス検出回路130では、動きクラスタップの画素データより動きクラス（主に動

【0120】

【数3】

きの程度を表すためのクラス分類）のクラス情報MVが得られる。

【0126】このクラス情報MVと上述した再量子化コード  $q_i$  はクラス合成回路131に供給される。このクラス合成回路131では、これら動きクラスのクラス情報MVと再量子化コード  $q_i$  とから、映像信号  $V_b$  における注目位置の画素データが属するクラスを示すクラスコードCLが得られる（(3)式参照）。そして、このクラスコードCLは、係数メモリ132に読み出しアドレス情報として供給される。

【0127】また、動き補償部125より出力される映像信号  $V_a'$  より、第1のタップ選択回路126で、映像信号  $V_b$  における注目位置の周辺に位置する予測タップの画素データ  $x_i$  が選択的に取り出される。この予測タップの画素データ  $x_i$  は、推定予測演算回路133に供給される。推定予測演算回路133では、予測タップの画素データ  $x_i$  と、係数メモリ132より読み出される注目位置に対応した係数データ  $w_i$  とから、推定式（(4)式参照）に基づいて、注目位置の画素データ  $y$  が求められる。

【0128】そして、この推定予測演算回路133より順次出力される映像信号  $V_b$  における注目位置の画素データ  $y$  は、後処理回路134に供給される。この後処理回路134は、推定予測演算回路133より順次出力される画素データ  $y$  より、フィールド周波数が100Hzのインタレース方式の映像信号を生成する。つまり、この後処理回路134からは、フィールド周波数が100Hzのインタレース方式の映像信号  $V_b$  が出力される。

【0129】上述したように、本実施の形態において、動き情報出力部120では、映像信号  $V_a$  により得られる画面のうちテロップなどの人工的画像に対応する位置の動き量が検出され、この動き量を示す動き情報MOVが動き補償部125に供給されて映像信号  $V_a$  の動き補償が行われ、動き補償が行われた後の映像信号  $V_a'$  を処理して映像信号  $V_b$  を得るものであり、映像信号  $V_b$  により得られる画面でテロップなどの人工的画像を見やすくすることができる。

【0130】また、上述実施の形態において、動き情報出力部120を構成するテロップ画素特定部122（図3参照）において、第1の判定部143では、着目画素がテロップなどの人工的画像に対応する位置の画素であるときは、データベース部123の当該着目画素に対応したカウンタのカウンタ値CAが増加するようにされる。そして、第4の判定部145では、着目画素に対応

したカウンタのカウンタ値C Aに基づいて当該着目画素がテロップなどの人工的画像に対応する位置の画素であるか否かを判定し、テロップなどの人工的画像に対応する位置の画素であるときには、その動き量が求められ、この動き量が動き情報MOVとして出力される。

【0131】上述実施の形態においては、テロップ画素特定部122の第1の判定部143で、着目画素がテロップなどの人工的画像に対応する位置の画素であるか否かを判定する際に、パターンを用いて判定するものであり、動き補償部141、142における動き補償によって画素以下の補償残差がある場合であっても、着目画素がテロップなどの人工的画像に対応する位置の画素であるか否かを精度よく判定することができる。すなわち、画素値の差分をとって判定する場合には画素以下の補償残差が判定結果に大きく影響するが、上述したようにパターンを用いて判定するものによれば、補償残差による影響を受けなくなる。

【0132】ここで、テロップなどの人工的画像の開始位置（画面に出てくる位置）では、上述のカウンタ値C Aがなかなか大きくならず、従って着目画素がテロップなどの人工的画像に対応する位置の画素であるにも拘わらず、当該着目画素がカウンタ値C Aからは人工的画像に対応する位置の画素であると判定されないということが起こる。その場合、テロップなどの人工的画像の開始位置（画面に出てくる位置）では、上述した映像信号V aの動き補償が行われないこととなり、テロップなどの人工的画像が見やすくなるという効果を得ることができなくなる。

【0133】上述実施の形態においては、テロップ画素特定部122に第2の判定部147を設け、テロップなどの人工的画像の開始位置を検出し、この開始位置に基づいて上述のカウンタ値C Aを補正し、この開始位置でカウンタ値C Aから人工的画像に対応する位置の画素であると判定され易くするものである。これにより、テロップなどの人工的画像が見やすくなるという効果を十分に得ることが可能となる。

【0134】また、上述実施の形態においては、動き情報出力部120では、テロップなどの人工的画像のエッジ位置の動き量が求められ、この動き量を示す動き情報MOVが動き補償部125に供給される。この場合、テ

$$y_k = w_1 \times x_{k1} + w_2 \times x_{k2} + \dots + w_n \times x_{kn} \quad \dots (5)$$

(k=1, 2, ..., m)

【0139】m>nの場合、係数データ $w_1, w_2, \dots, w_n$ は、一意に決まらないので、誤差ベクトル $e$ の

$$e_k = y_k - \{w_1 \times x_{k1} + w_2 \times x_{k2} + \dots + w_n \times x_{kn}\} \quad \dots (6)$$

(k=1, 2, ..., m)

【0140】

ロップ画素特定部122の第1の判定部143では、着目画素の位置がエッジ位置であるときのみ、その着目画素が人工的画像に対応する位置の画素であるか否かを判定すればよく、判定処理を軽減することが可能となる。

【0135】また、テロップなどの人工的画像の終了位置（画面から消える位置）は、テロップなどの人工的画像の本来のエッジ位置ではない。したがって、この終了位置付近にある着目画素が、テロップなどの人工的画像のエッジ位置にあるとされ、当該着目画素に対応して動き量が求められ、この動き量を示す動き情報MOVが動き補償部142で供給されるとすると、テロップなどの人工的画像が見やすくなるという効果を得ることができなくなる。

【0136】上述実施の形態においては、テロップ画素特定部122に第3の判定部148を設け、テロップなどの人工的画像の終了位置を検出し、この終了位置に基づいて上述のカウンタ値C Aを補正し、この終了位置付近でカウンタ値C Aから人工的画像に対応する位置の画素であると判定され難くするものである。これにより、テロップなどの人工的画像の終了位置がテロップなどの人工的画像の本来のエッジ位置ではない場合に、その影響を無視できるようになる。

【0137】また、上述実施の形態においては、テロップ画素特定部122の第4の判定部145で、映像信号V bの各フィールドの画素に対応して求められた動き量の影響範囲を水平方向および垂直方向に拡げる処理を行うものであり、映像信号V bにおける注目位置の周辺に位置する予測タップを選択する際に、例えばこの注目位置がテロップなどの人工的画像に対応する位置でないときに、この人工的画像に対応する位置の予測タップを選択することを防止でき、解像度創造を良好に行うことが可能となる。

【0138】次に、係数メモリ132に記憶される係数データの生成方法について説明する。この係数データは、予め学習によって生成されたものである。まず、この学習方法について説明する。上述の、(4)式において、学習前は係数データ $w_1, w_2, \dots, w_n$ は未定係数である。学習は、クラス毎に、複数の信号データに対して行う。学習データ数がmの場合、(4)式に従って、以下に示す(5)式が設定される。nは予測タップの数を示している。

要素 $e_k$ を、以下の式(6)で定義して、(7)式の $e^2$ を最小にする係数データを求める。いわゆる最小2乗法によって係数データを一意に定める。

【数4】

$$e^2 = \sum_{k=0}^m e_k^2 \quad \dots (7)$$

【0141】(7)式の $e^2$ を最小とする係数データを求めるための実際的な計算方法としては、まず、(8)式に示すように、 $e^2$ を係数データ $w_i$ ( $i=1, 2, \dots, n$ )で偏微分し、 $i$ の各値について偏微分値が0

$$\frac{\partial e^2}{\partial w_i} = \sum_{k=0}^m 2 \left( \frac{\partial e_k}{\partial w_i} \right) e_k = \sum_{k=0}^m 2 x_{ki} \cdot e_k \quad \dots (8)$$

【0143】(8)式から係数データ $w_i$ を求める具体的な手順について説明する。(9)式、(10)式のように $X_{ji}$ 、 $Y_i$ を定義すると、(8)式は、(11)式

$$X_{ji} = \sum_{p=0}^m X_{pi} \cdot X_{pj} \quad \dots (9)$$

$$Y_i = \sum_{k=0}^m x_{ki} \cdot y_k \quad \dots (10)$$

【0145】

【数7】

$$X = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{n1} & X_{n2} & \dots & X_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \dots \\ w_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \dots \\ Y_n \end{bmatrix}$$

... (11)

【0146】(8)式は、一般に正規方程式と呼ばれるものである。この正規方程式を掃き出し法(Gauss-Jordanの消去法)等の一般解法で解くことにより、係数データ $w_i$ ( $i=1, 2, \dots, n$ )を求めることができる。

【0147】図30は、係数データ生成装置150を示している。この係数データ生成装置150は、教師信号としての、フィールド周波数が100Hzでインタレース方式の映像信号Vbが入力される入力端子151と、この映像信号Vbから、生徒信号としての、フィールド周波数が50Hzでインタレース方式の映像信号Vaを得る生徒信号生成回路152とを有している。

【0148】また、係数データ生成装置150は、生徒信号生成回路152より出力される映像信号Vaに基づいて、映像信号Vbにおける注目位置がテロップなどの人工的画像に対応する位置にあるとき、当該注目位置の動き量を示す動き情報MOVを出力する動き情報出力部153を有している。この動き情報出力部153は、上述した画像信号処理部110の動き情報出力部120と同様に構成され、同様の処理を行う。

となるように係数データ $w_i$ を求めればよい。

【0142】

【数5】

の行列式の形に書くことができる。

【0144】

【数6】

【0149】すなわち、この動き情報出力部153では、映像信号Vaに基づいて、映像信号Vbにおける注目位置に対応した水平方向の動き量が順次求められ、この動き量が動き情報MOVとして順次出力されていく。この場合、映像信号Vbにおける注目位置がテロップなどの人工的画像に対応する位置にないときは、動き量は0とされるので、この動き情報出力部153からは、実質的に、映像信号Vbにおける注目位置がテロップなどの人工的画像に対応する位置にあるとき、この注目位置の動き量が動き情報MOVとして出力される。

【0150】また、係数データ生成装置150は、動き情報出力部153より出力される動き情報MOVに基づいて、生徒信号生成回路152より出力される映像信号Vaに対して動き補償を行う動き補償部154を有している。この動き補償部154は、上述した画像信号処理部110の動き補償部125と同様に構成され、同様の処理を行う。

【0151】すなわち、この動き補償部154では、映像信号Vbにおける注目位置がテロップなどの人工的画像に対応する位置にあるとき、予測タッパ、空間クラス

タップ、動きクラスタップを抽出するための各フィールドが、注目位置を基準として、水平方向の動きがほぼうち消された状態とされる。

【0152】また、係数データ生成装置150は、動き補償部154で動き補償が行われた映像信号Va'より、映像信号Vbにおける注目位置の周辺に位置する複数の画素データを選択的に取り出して出力する第1～第3のタップ選択回路155～157を有している。これら第1～第3のタップ選択回路155～157は、上述した画像信号処理部110の第1～第3のタップ選択回路126～128と同様に構成される。

【0153】また、係数データ生成装置150は、第2のタップ選択回路156で選択的に取り出される空間クラスタップの画素データのレベル分布パターンを検出し、このレベル分布パターンに基づいて空間クラスを検出し、そのクラス情報を出力する空間クラス検出回路158を有している。この空間クラス検出回路158は、上述した画像信号処理部110の空間クラス検出回路129と同様に構成される。この空間クラス検出回路158からは、空間クラスタップの画素データ毎の再量子化コードqiが空間クラスを示すクラス情報として出力される。

【0154】また、係数データ生成装置150は、第3のタップ選択回路157で選択的に取り出される動きクラスタップの画素データより、主に動きの程度を表すための動きクラスを検出し、そのクラス情報を出力する動きクラス検出回路159を有している。この動きクラス検出回路159は、上述した画像信号処理部110の動きクラス検出回路130と同様に構成される。この動きクラス検出回路159では、第3のタップ選択回路157で選択的に取り出される動きクラスタップの画素データmi, niからフレーム間差分が算出され、さらにその差分の絶対値の平均値に対してしきい値処理が行われて動きの指標である動きクラスが検出される。

【0155】また、係数データ生成装置150は、空間クラス検出回路158より出力される空間クラスのクラス情報としての再量子化コードqiと、動きクラス検出回路159より出力される動きクラスのクラス情報MVに基づき、映像信号Vbにおける注目位置の画素データが属するクラスを示すクラスコードCLを得るためのクラス合成回路160を有している。このクラス合成回路160も、上述した画像信号処理部110のクラス合成回路131と同様に構成される。

【0156】また、係数データ生成装置150は、入力端子151に供給される映像信号Vbより順次得られる注目位置の画素データと、この画素データに対応して第1のタップ選択回路155で選択的に取り出される予測タップの画素データxiと、この画素データに対応してクラス合成回路159より出力されるクラスコードCLとから、クラス毎に、n個の係数データwiを得

るための正規方程式((11)式参照)を生成する正規方程式生成部161を有している。

【0157】この場合、1個の画素データとそれに対応するn個の予測タップの画素データとの組み合わせで上述した1個の学習データが生成され、従って正規方程式生成部161では多くの学習データが登録された正規方程式が生成される。

【0158】また、係数データ生成装置150は、正規方程式生成部161でクラス毎に生成された正規方程式のデータが供給され、クラス毎に生成された正規方程式を解いて、各クラスの係数データwiを求める係数データ決定部162と、この求められた係数データwiを記憶する係数メモリ163とを有している。係数データ決定部162では、正規方程式が例えば掃き出し法などによって解かれて、係数データwiが求められる。

【0159】図30に示す係数データ生成装置150の動作を説明する。入力端子151には教師信号としての映像信号Vb(フィールド周波数が100Hzでインタレース方式の映像信号)が供給される。この映像信号Vbは生徒信号生成回路152に供給され、生徒信号としての映像信号Va(フィールド周波数が100Hzでインタレース方式の映像信号)が生成される。

【0160】そして、映像信号Vaが動き情報出力部153に供給される。この動き情報出力部153では、映像信号Vaに基づいて、映像信号Vbにおける注目位置に対応した水平方向の動き量が順次求められ、この動き量が動き情報MOVとして順次出力されていく。

【0161】この動き情報MOVは動き補償部154に供給される。動き補償部154では、動き情報MOVに基づいて、生徒信号生成回路152より出力される映像信号Vaに対して動き補償が行われる。これにより、映像信号Vbにおける注目位置がテロップなどの人工的画像に対応する位置にあるとき、予測タップ、空間クラスタップ、動きクラスタップを抽出するための各フィールドが、注目位置を基準として、水平方向の動きがほぼうち消された状態とされる。

【0162】動き補償部154より出力される映像信号Va'より、第2のタップ選択回路156で、映像信号Vbにおける注目位置の周辺に位置する空間クラスタップの画素データが選択的に取り出される。この空間クラスタップの画素データは空間クラス検出回路158に供給される。この空間クラス検出回路158では、空間クラスタップの画素データに対してADRC処理が施されて空間クラス(主に空間内の波形表現のためのクラス分類)のクラス情報としての再量子化コードqiが得られる((1)式参照)。

【0163】また、動き補償部154より出力される映像信号Va'より、第3のタップ選択回路157で、映像信号Vbにおける注目位置の周辺に位置する動きクラスタップの画素データが選択的に取り出される。この動

きクラスタップの画素データは動きクラス検出回路159に供給される。この動きクラス検出回路159では、動きクラスタップの画素データより動きクラス（主に動きの程度を表すためのクラス分類）のクラス情報MVが得られる。

【0164】このクラス情報MVと上述した再量子化コードqiはクラス合成回路160に供給される。このクラス合成回路160では、これら動きクラスのクラス情報MVと再量子化コードqiとから、映像信号Vbにおける注目位置の画素データが属するクラスを示すクラスコードCLが得られる（（3）式参照）。

【0165】また、動き補償部154より出力される映像信号Va'より、第1のタップ選択回路155で、映像信号Vbにおける注目位置の周辺に位置する予測タップの画素データが選択的に取り出される。そして、入力端子151に供給される映像信号Vbより順次得られる注目位置の画素データyと、この画素データyに対応して第1のタップ選択回路155で選択的に取り出される予測タップの画素データxiと、この画素データyに対応してクラス合成回路160より出力されるクラスコードCLとから、正規方程式生成部161では、クラス毎に、n個の係数データwiを生成するための正規方程式が生成される。

【0166】そして、係数データ決定部162でその正規方程式が解かれ、各クラスの係数データwiが求められ、その係数データwiはクラス別にアドレス分割された係数メモリ163に記憶される。このように、図30に示す係数データ生成装置150においては、図1の画像信号処理部110の係数メモリ132に記憶される各クラスの係数データwiを生成できる。

【0167】なお、図1の画像信号処理部110における処理を、例えば図31に示すような画像信号処理装置300によって、ソフトウェアで実現することも可能である。まず、図31に示す画像信号処理装置300について説明する。この画像信号処理装置300は、装置全体の動作を制御するCPU301と、このCPU301の動作プログラムや係数データ等が格納されたROM（read only memory）302と、CPU301の作業領域を構成するRAM（random access memory）303とを有している。これらCPU301、ROM302およびRAM303は、それぞれバス304に接続されている。

【0168】また、画像信号処理装置300は、外部記憶装置としてのハードディスクドライブ（HDD）305と、フロッピー（登録商標）ディスク306をドライブするディスクドライブ（FDD）307とを有している。これらドライブ305、307は、それぞれバス304に接続されている。

【0169】また、画像信号処理装置300は、インターネット等の通信網400に有線または無線で接続する

通信部308を有している。この通信部308は、インタフェース309を介してバス304に接続されている。

【0170】また、画像信号処理装置300は、ユーザインタフェース部を備えている。このユーザインタフェース部は、リモコン送信機200からのリモコン信号RMを受信するリモコン信号受信回路310と、LCD（liquid crystal display）等からなるディスプレイ311とを有している。受信回路310はインタフェース312を介してバス304に接続され、同様にディスプレイ311はインタフェース313を介してバス304に接続されている。

【0171】また、画像信号処理装置300は、映像信号Vaを入力するための入力端子314と、映像信号Vbを出力するための出力端子315とを有している。入力端子314はインタフェース316を介してバス304に接続され、同様に出力端子315はインタフェース317を介してバス304に接続される。

【0172】ここで、上述したようにROM302に処理プログラムや係数データ等を予め格納しておく代わりに、例えばインターネットなどの通信網400より通信部308を介してダウンロードし、ハードディスクやRAM303に蓄積して使用することもできる。また、これら処理プログラムや係数データ等をフロッピー（登録商標）ディスク306で提供するようにしてもよい。

【0173】また、処理すべき映像信号Vaを入力端子314より入力する代わりに、予めハードディスクに記録しておき、あるいはインターネットなどの通信網400より通信部308を介してダウンロードしてもよい。また、処理後の映像信号Vbを出力端子315に出力する代わりに、あるいはそれと並行してディスプレイ311に供給して画像表示をしたり、さらにはハードディスクに格納したり、通信部308を介してインターネットなどの通信網400に送出するようにしてもよい。

【0174】図32のフローチャートを参照して、図31に示す画像信号処理装置300における、映像信号Vaより映像信号Vbを得るための処理手順を説明する。まず、ステップST61で、処理を開始し、ステップST62で、映像信号Vaを所定フィールド分だけ入力する。この映像信号Vaが入力端子314より入力される場合には、この映像信号VaをRAM303に一時的に格納する。また、この映像信号Vaがハードディスクに記録されている場合には、ハードディスクドライブ307でこの映像信号Vaを読み出し、RAM303に一時的に格納する。そして、ステップST63で、映像信号Vaの全フレームまたは全フィールドの処理が終わっているか否かを判定する。処理が終わっているときは、ステップST64で、処理を終了する。一方、処理が終わっていないときは、ステップST65に進む。

【0175】このステップST65では、映像信号Va

に基づいて、映像信号Vbにおける注目位置に対応した水平方向の動き量を順次求める。この場合、映像信号Vbにおける注目位置がテロップなどの人工的画像に対応する位置であるか否かも判定し、当該注目位置がテロップなどの人工的画像に対応する位置でないときは、動き量を0とする。

【0176】次に、ステップST66で、ステップST62で入力された映像信号Vaの所定フィールドより、映像信号Vbの注目位置に対応して、クラスタップおよび予測タップの画素データを取得する。この場合、ステップST65で求めた当該注目位置の動き量に基づいて、映像信号Vaの動き補償を行った後に、クラスタップおよび予測タップの画素データを取得する。そして、ステップST67で、入力された映像信号Vaの全領域において、映像信号Vaの画素データを得る処理が終了したか否かを判定する。終了しているときは、ステップST62に戻り、映像信号Vaの次の所定フィールドの入力処理に移る。一方、処理が終了していないときは、ステップST68に進む。

【0177】このステップST68では、ステップST66で取得されたクラスタップの画素データから、映像信号Vbにおける注目位置の画素データが属するクラスコードCLを検出する。そして、ステップST69で、そのクラスコードCLに対応した係数データと予測タップの画素データを使用して、推定式により、映像信号Vbの注目位置の画素データを生成し、その後にステップST66に戻って、上述したと同様の処理を繰り返す。

【0178】このように、図32に示すフローチャートに沿って処理をすることで、映像信号Vaから映像信号Vbを得ることができる。上述したように、このように処理して得られた映像信号Vbは出力端子315に出力されたり、ディスプレイ311に供給されてそれによる画像が表示されたり、さらにはハードディスクドライブ305に供給されてハードディスクに記録されたりする。また、処理装置の図示は省略するが、図30の係数データ生成装置150における処理も、ソフトウェアで実現可能である。

【0179】図33のフローチャートを参照して、係数データを生成するための処理手順を説明する。まず、ステップST81で、処理を開始し、ステップST82で、映像信号Vbを所定フィールド分だけ入力する。そして、ステップST83で、映像信号Vbの全フレームまたは全フィールドの処理が終了したか否かを判定する。終了していないときは、ステップST84で、ステップST82で入力された映像信号Vbより映像信号Vaを生成する。

【0180】そして、ステップST85で、映像信号Vaに基づいて、映像信号Vbにおける注目位置に対応した水平方向の動き量を順次求める。この場合、映像信号Vbにおける注目位置がテロップなどの人工的画像に対

応する位置であるか否かも判定し、当該注目位置がテロップなどの人工的画像に対応する位置でないときは、動き量を0とする。

【0181】次に、ステップST86で、ステップST84で生成された映像信号Vaの所定フィールドより、映像信号Vbの注目位置に対応して、クラスタップおよび予測タップの画素データを取得する。この場合、ステップST85で求めた当該注目位置の動き量に基づいて、映像信号Vaの動き補償を行った後に、クラスタップおよび予測タップの画素データを取得する。

【0182】そして、ステップST87で、生成された映像信号Vaの全領域において学習処理を終了したか否かを判定する。学習処理を終了しているときは、ステップST82に戻って、映像信号Vbの次の所定フィールドの入力処理に移る。一方、処理が終了していないときは、ステップST88に進む。

【0183】このステップST88では、ステップST86で取得されたクラスタップの画素データからクラスコードCLを検出する。そして、ステップST89で、映像信号Vbにおける注目位置の画素データと、ステップST86で抽出された予測タップの画素データとを用いて、クラス毎に、係数データを得るための正規方程式(13)式参照)を生成する。その後に、ステップST86に戻る。

【0184】上述したステップST83で、映像信号Vbの全フレームまたは全フィールドに対する学習処理が終了したときは、ステップST90で、ステップST89で生成された正規方程式を掃き出し法などで解いて、各クラスの係数データ $w_i$ を算出する。そして、ステップST91で、各クラスの係数データ $w_i$ をメモリに保存し、その後にステップST92で、処理を終了する。

【0185】このように、図33に示すフローチャートに沿って処理をすることで、図30に示す係数データ生成装置150と同様の手法によって、各クラスの係数データ $w_i$ を得ることができる。

【0186】なお、上述実施の形態においては、画像信号処理部110ではフィールド周波数が50Hzであるインタレース方式の映像信号Vaからフィールド周波数が100Hzであるインタレース方式の映像信号Vbを得るものを示したが、フィールド周波数の関係はこれに限定されるものではなく、入力映像信号と出力映像信号のフィールド周波数が同じものであっても、この発明を適用することができる。

【0187】また、上述実施の形態においては、画像信号処理部110では映像信号Vbの注目位置における画素データが属するクラスを検出し、このクラスに応じた係数データ $w_i$ を用いて、推定式に基づいて、注目位置の画素データを生成するものを示したが、この発明は、クラス分類をせずに、常に同じ係数データを用いて映像信号Vbの注目位置の画素データを求めるものにも適用

することができる。

【0188】また、上述実施の形態においては、画像信号処理部110の動き情報処理部120では、テロップなどの人工的画像に対応した位置、例えばエッジ位置の水平方向の動き量を検出し、その動き量に基づいて動き補償部125で動き補償を行うものを示したが、同様にして垂直方向の動き量を検出し、動き補償部125では、垂直方向の動き量に基づく動き補償、あるいは水平および垂直の双方向の動き量に基づく動き補償を行うようにしてもよい。

【0189】また、上述実施の形態においては、係数メモリ132に、予め各クラスの係数データ $w_i$ を格納しておくものを示したが、クラス合成回路131からのクラスコード $C_L$ に対応した係数データ $w_i$ を、所定の生成式によってその都度生成するようにしてもよい。

【0190】また、上述実施の形態においては、映像信号 $V_b$ の注目位置における画素データを生成する際の推定式として線形一次方程式を使用したものを挙げたが、これに限定されるものではなく、例えば推定式として高次方程式を使用するものであってもよい。

【0191】

【発明の効果】この発明によれば、入力画像信号により得られる画面のうちテロップなどの人工的画像に対応する位置の動きを検出し、この動きに基づいて入力画像信号の動き補償を行った後にこの入力画像信号に基づいて出力画像信号を得る処理を行うものであり、出力画像信号により得られる画面でテロップなどの人工的画像を見やすくすることができる。

【0192】また、この発明によれば、第2の画像信号における注目位置が人工的画像に対応する位置にあるか否かを、上記第1の画像信号による複数画面における、注目位置に対応する所定画素のレベル関係を示すパターンに基づいて判定するものであり、複数画面の動き補償において、画素以下の補償残差がある場合であっても、着目画素がテロップなどの人工的画像に対応する位置の画素であるか否かを精度よく判定することができる。

【0193】また、この発明によれば、上記人工的画像に対応する位置を、人工的画像のエッジ位置とするものであり、第2の画像信号における注目位置が人工的画像に対応する位置にあるか否かの判定処理を軽減することができる。

【0194】また、この発明によれば、人工的画像に対応した位置にある所定の注目位置の動き情報を生成する際、この所定の注目画素に連続する、人工的画像に対応する位置にない所定範囲の他の注目位置を人工的画像に対応する位置にあると見なして、この他の注目位置に対して、所定の注目位置の動き情報に関連して動き情報を生成するものであり、例えばこの注目位置がテロップなどの人工的画像に対応する位置でないときに、人工的画像に対応する位置の予測タップを選択することを防止で

き、解像度創造を良好に行うことができる。

【0195】また、この発明によれば、画面における人工的画像の開始位置を検出し、この開始位置に基づいて、画面の各画素に対応したカウンタのカウンタ値（人工的画像に対応する位置であるか否かを判定するための値）を補正するものであり、テロップなどの人工的画像の開始位置であっても、テロップなどの人工的画像が見やすくなるという効果を充分に得ることできる。

【0196】また、この発明によれば、画面における人工的画像の終了位置を検出し、この終了位置に基づいて、画面の各画素に対応したカウンタのカウンタ値（人工的画像に対応する位置であるか否かを判定するための値）を補正するものであり、テロップなどの人工的画像の終了位置が、テロップなどの人工的画像の本来のエッジ位置ではない場合に、その影響を無視できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態としてのテレビ受信機の構成を示すブロック図である。

【図2】ブロックマッチングの処理を説明するための図である。

【図3】テロップ画素特定部の構成を示すブロック図である。

【図4】テロップなどの人工的画像に対応する位置の画素であるか否かの判定を説明するための図である。

【図5】テロップなどの人工的画像に対応する位置の画素であるか否かの判定をパターン判定することを説明するための図である。

【図6】エッジ判定を説明するための図である。

【図7】データベース部のカウンタA部を説明するための図である。

【図8】テロップ画素特定部の第1の判定部の判定処理を示すフローチャートである。

【図9】データベース部のカウンタB部を説明するための図である。

【図10】テロップ画素特定部の第2の判定部の判定処理を示すフローチャートである。

【図11】テロップ画素特定部の第3の判定部の判定処理を示すフローチャートである。

【図12】カウンタ値 $C_B$ に対するしきい値処理の一例を示す図である。

【図13】補正フラグ $B$ に対する拡張処理の一例を示す図である。

【図14】カウンタ値 $C_C$ に対するしきい値処理の一例を示す図である。

【図15】補正フラグ $C$ に対する拡張処理の一例を示す図である。

【図16】引き寄せ量 $I_D$ の生成処理の一例を示す図である。

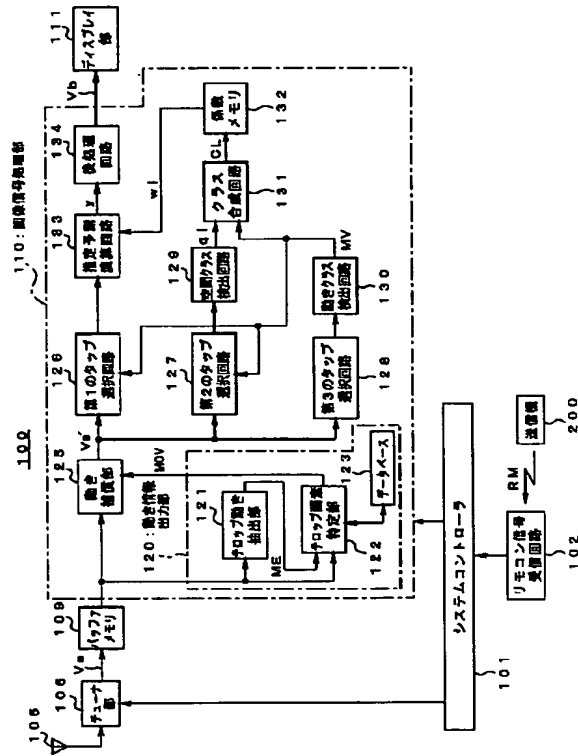
【図17】映像信号 $V_a$ 、 $V_b$ の各フィールドの画素の





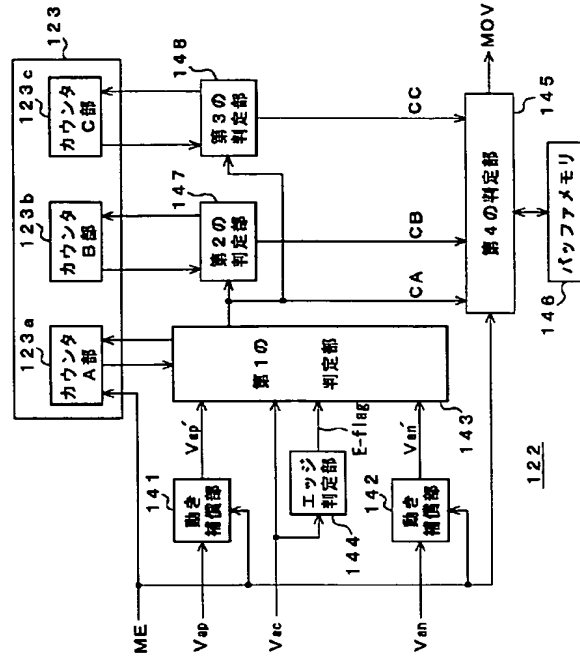
【図1】

テレビ受信機



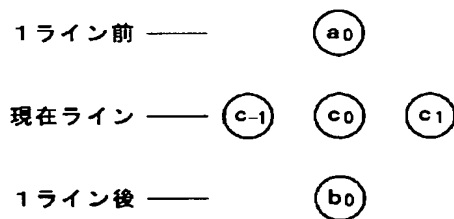
【図3】

テロップ画素特定部



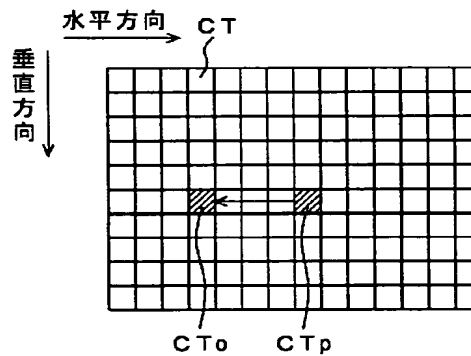
【図6】

エッジ判定



【図7】

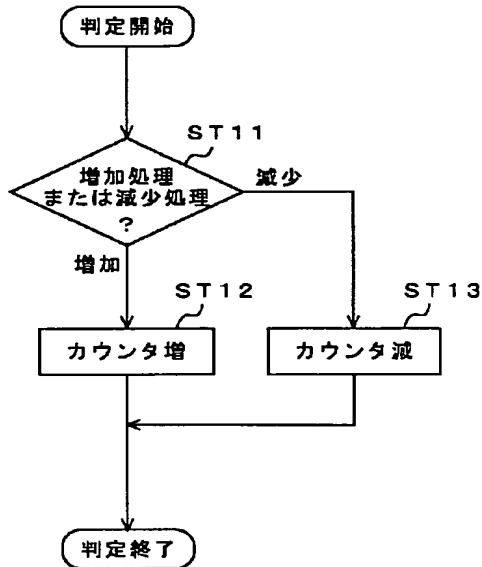
カウンタ A 部





【図10】

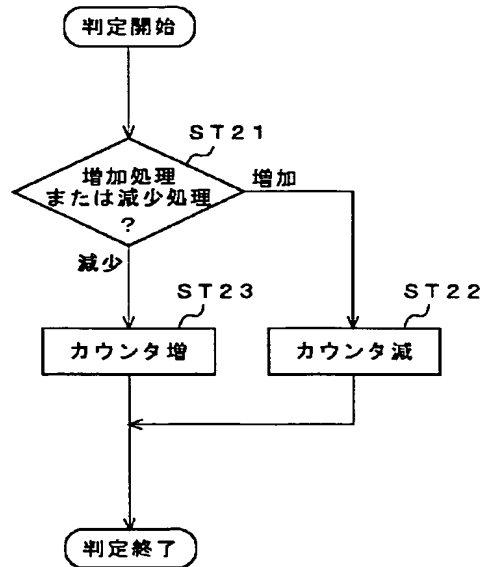
## 第2の判定部の判定処理



【図16】

【図11】

## 第3の判定部の判定処理



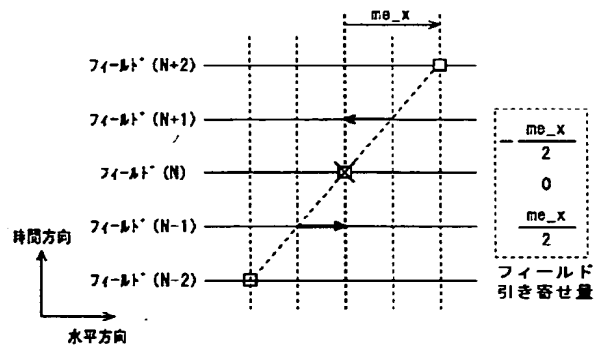
【図17】

## 引き寄せ量IDの生成処理の一例

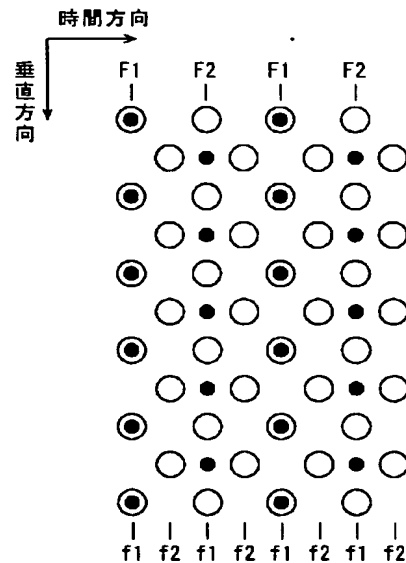
→ 水平方向  
 A(カウント値CA) 808887776665500443332221110000  
 B(補正ワグB) 000010010010010010010010010000  
 C(補正ワグC) 00000000000011111111111000000000  
 (補正) ↓  
 D(引き寄せ量ID) 80888[8]77[8]66[8]00000000000071110000

【図23】

## モード0、3の動き補償処理



## 映像信号Va、Vbの各フィールドの画素の位置関係

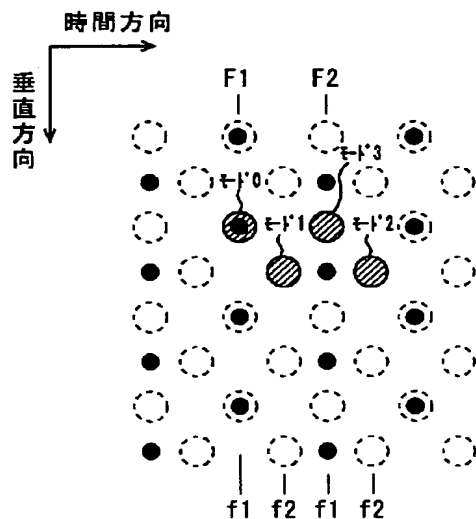


【図18】

【图19】

モード

## 引き寄せ量 I D と動き量(引き寄せ量)との関係



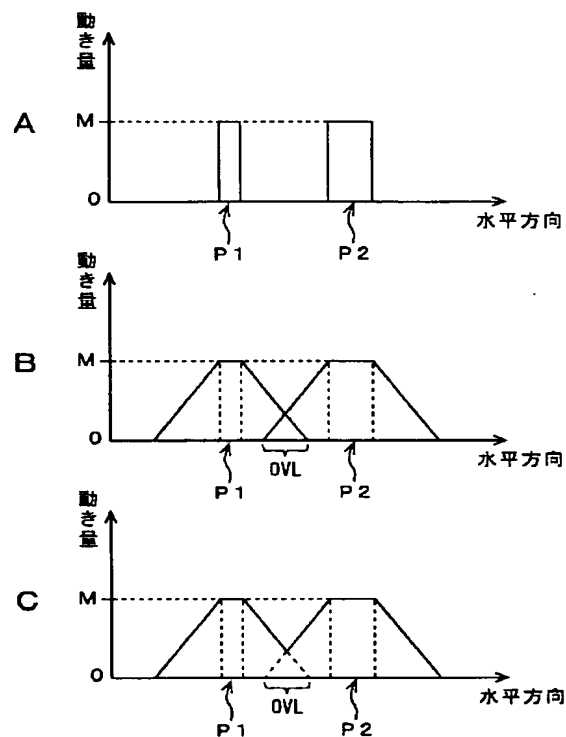
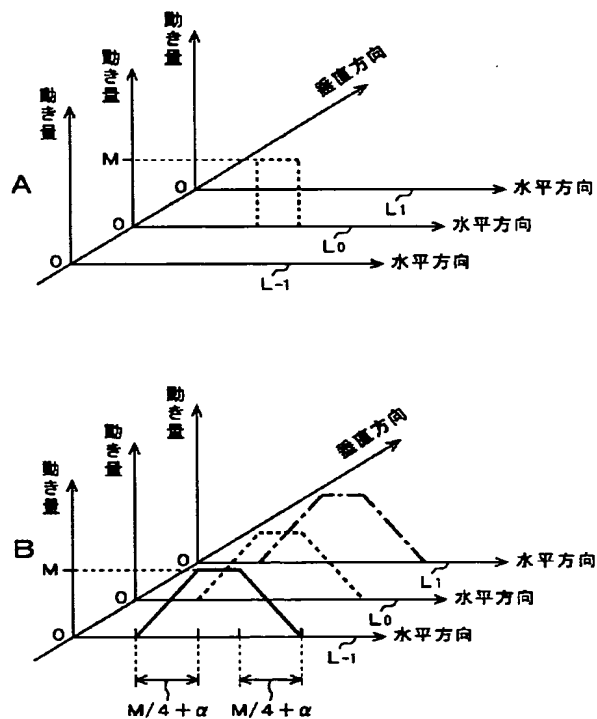
引き寄せ量 I D	動き量(引き寄せ量)
8	ライン動き量×1.000
7	ライン動き量×0.875
6	ライン動き量×0.750
5	ライン動き量×0.625
4	ライン動き量×0.500
3	ライン動き量×0.375
2	ライン動き量×0.000
1	ライン動き量×0.000
0	ライン動き量×0.000

【図21】

### 動き広げ処理(オーバーラップ部分)

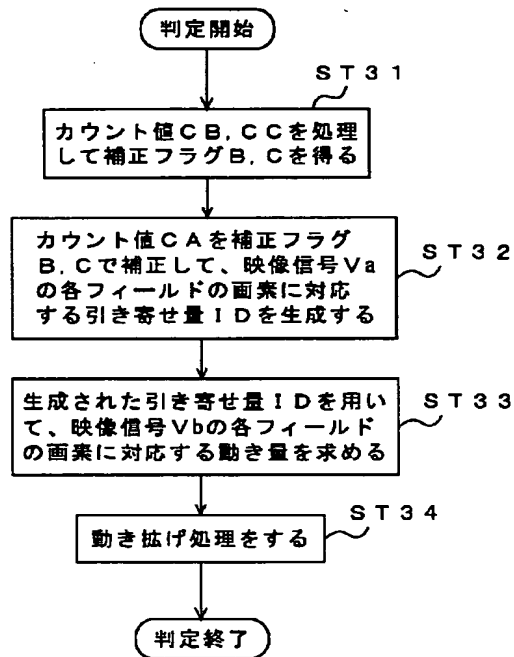
【図20】

## 動き広げ処理



【図22】

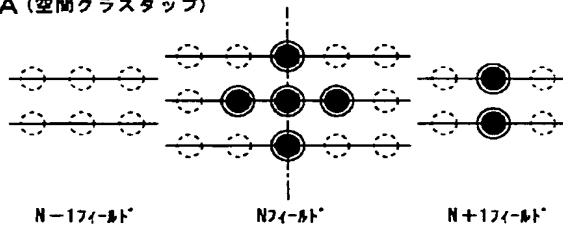
## 第4の判定部の判定処理



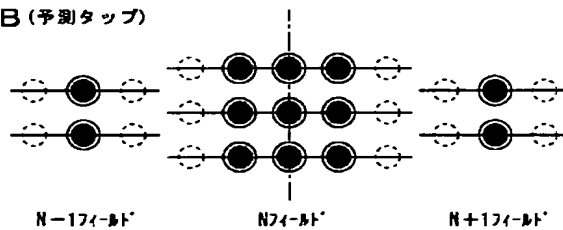
【図25】

## モード0におけるタップ構造の一例

A (空間クラスタップ)

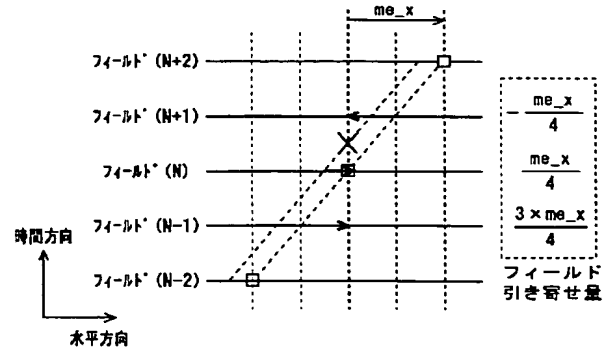


B (予測タップ)



【図24】

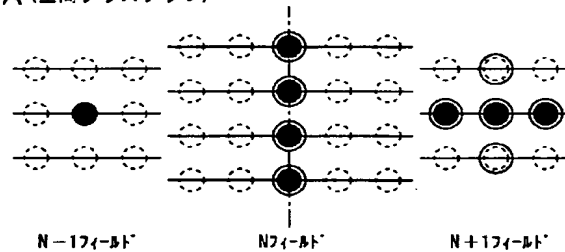
## モード1, 2の動き補償処理



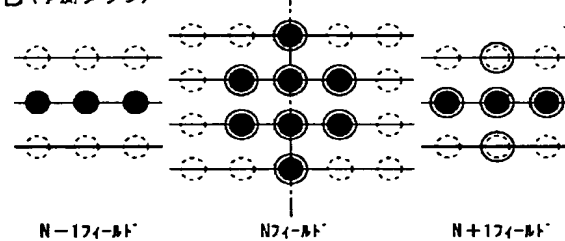
【図26】

## モード1におけるタップ構造の一例

A (空間クラスタップ)



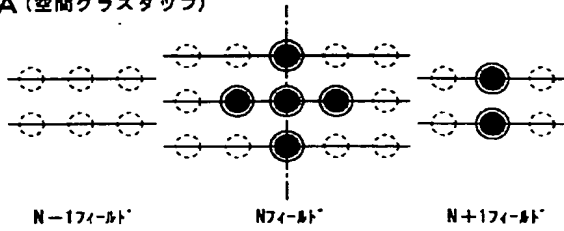
B (予測タップ)



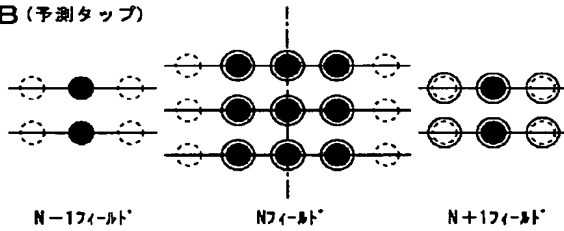
【図27】

モード2におけるタップ構造の一例

A (空間クラスタップ)



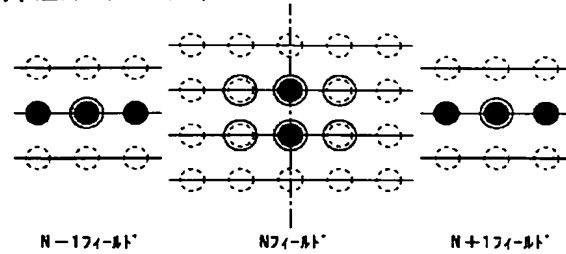
B (予測タップ)



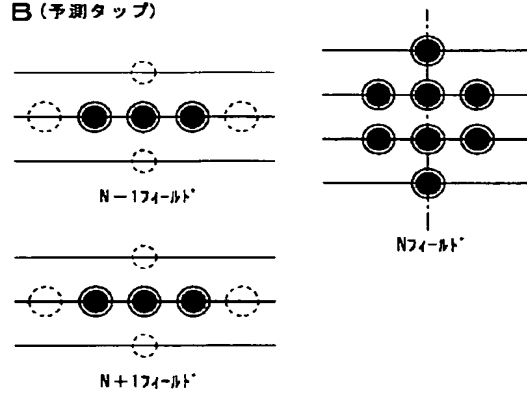
【図28】

モード3におけるタップ構造の一例

A (空間クラスタップ)



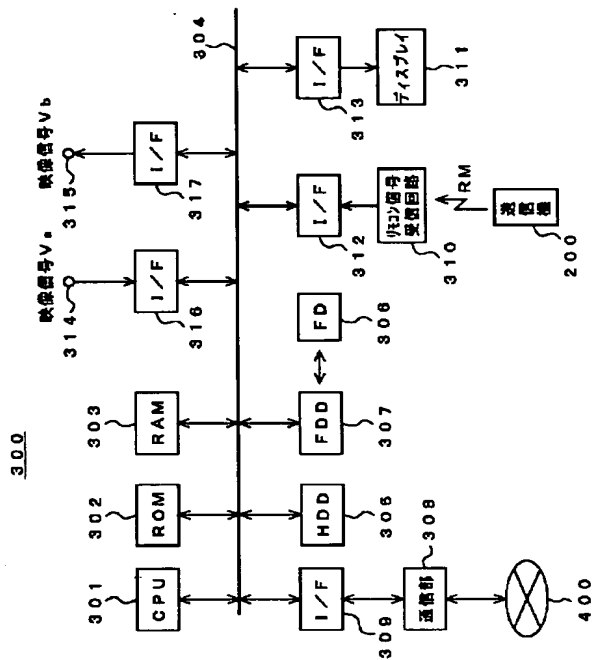
B (予測タップ)





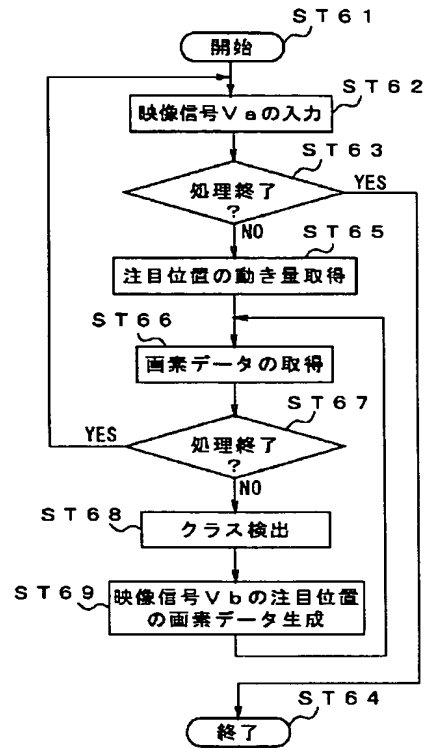
【図31】

画像信号処理装置



【図32】

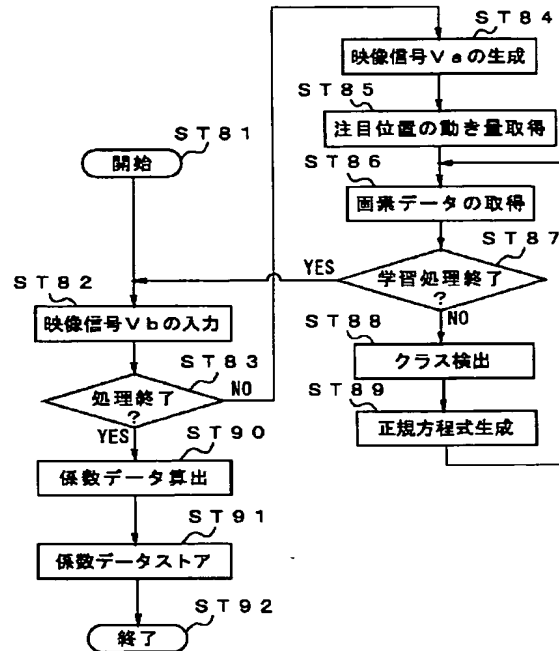
画像信号処理





【図33】

## 係数データ生成処理



フロントページの続き

(72)発明者 立平 靖  
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
 ー株式会社内

(72)発明者 野出 泰史  
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
 ー株式会社内  
 Fターム(参考) 5C063 BA12 BA20 CA05 CA07 CA23  
 DA03 DA20

【発明の名称】

画像信号処理装置および画像信号処理方法、係数データ生成装置および係数データ生成方法、並  
 びに各方法を実行するためのプログラムおよびそのプログラムを記録したコンピュータ読み取り  
 可能な媒体